

## MANUAL DE OPERAÇÃO

### Fonte de Soldagem Multiprocesso

MIG/MAG / Pulsado / Duplo pulso / Sinérgica / TIG DC / TIG AC /

MMA DC e MMA AC

## Vulcano Flex Pulse 270 AC/DC



**A maior fabricante de equipamentos de soldagem e corte da América do Sul**

Fricke Soldas Ltda.

CNPJ: 88.490.610/0001-61

BR 285, km 456,4 S/N – Bairro Lambari

CEP: 98700-000 – Ijuí – RS – Brasil



55 3305 0700



55 9 8437 0117



Grupo Fricke



[www.balmer.com.br](http://www.balmer.com.br)



[contato@fricke.com.br](mailto:contato@fricke.com.br)



[fb.com/balmersoldas](https://fb.com/balmersoldas)



**Leia este manual completamente antes de tentar utilizar o equipamento.  
Conserve-o em local acessível para as próximas consultas.**

## ÍNDICE

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AGRADECIMENTO .....                                                                | 1  |
| INSTITUCIONAL .....                                                                | 1  |
| INSTRUÇÕES GERAIS .....                                                            | 2  |
| RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA – LEIA ATENTAMENTE ANTES DE OPERAR .....                | 4  |
| RISCOS NO PROCESSO DE SOLDAGEM A ARCO ELÉTRICO .....                               | 4  |
| SIMBOLOGIA .....                                                                   | 5  |
| 1 Descrição geral .....                                                            | 16 |
| 1.1 Breve Introdução .....                                                         | 16 |
| 1.2 Dados técnicos .....                                                           | 18 |
| 1.3 Ciclo de trabalho - Norma IEC 60974-1 e sobretemperatura .....                 | 19 |
| 1.4 Princípio de funcionamento .....                                               | 19 |
| 1.5 Característica Volt-Ampère .....                                               | 20 |
| 2 Funções e Descrições .....                                                       | 21 |
| 2.1 Descrição do layout da máquina .....                                           | 21 |
| 2.2 Painel de controleda máquina de solda .....                                    | 23 |
| 3 Instalação e Operação .....                                                      | 30 |
| 3.1 Instalação e operação para MIG Soldagem .....                                  | 30 |
| 3.1.1 Configurar a instalação para soldagem MIG/MAG .....                          | 30 |
| 3.1.2 Operação do método de soldagem MIG/MAG Sinérgico/Pulsado/Pulsado Duplo ..... | 33 |
| 3.1.3 Operação do método de soldagem manual MIG/MAG .....                          | 35 |
| 3.1.4 Seleção do rolo de alimentação de arame .....                                | 36 |
| 3.1.5 Guia de Instalação e Configuração de Arames .....                            | 38 |
| 3.1.6 Instalação do revestimento da tocha MIG .....                                | 41 |
| 3.1.7 Tipos e informações sobre revestimentos de tocha MIG .....                   | 43 |
| 3.1.8 Configuração da tocha e do alimentador de arame para arame de alumínio ..... | 45 |
| 3.1.9 Configurar a instalação da tocha tipo “Spool gun” .....                      | 49 |
| 3.1.10 Soldagem MIG .....                                                          | 53 |
| 3.2 Instalação e operação para soldagem .....                                      | 64 |
| 3.2.1 Configurar a instalação para soldagem com eletrodo revestido .....           | 64 |
| 3.2.2 Operação do método de soldagem com eletrodo revestido .....                  | 65 |
| 3.2.3 Soldagem com eletrodo revestido (MMA) .....                                  | 66 |
| 3.2.4 Fundamentos da Soldagem com Eletrodo Revestido (MMA) .....                   | 68 |
| 3.3 Instalação e operação para soldagem TIG .....                                  | 71 |
| 3.3.1 Configurar a instalação para soldagem TIG .....                              | 71 |
| 3.3.2 Operação do método de soldagem TIG HF/LIFT .....                             | 72 |
| 3.3.3 Operação do método de soldagem Smart TIG .....                               | 75 |
| 3.3.4 Soldagem TIG CC .....                                                        | 78 |
| 3.3.5 Técnica de Fusão por Soldagem TIG .....                                      | 80 |

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 3.3.6 Eletrodos de Tungstênio .....                        | 82  |
| 3.3.7 Preparação do Tungstênio .....                       | 85  |
| 3.3.8 Controle do interruptor da tocha TIG .....           | 88  |
| 3.4 Ambiente operacional .....                             | 90  |
| 3.5 Avisos de Operação .....                               | 90  |
| 4 Solução de problemas de soldagem .....                   | 91  |
| 4.1 MIG solução de problemas de soldagem .....             | 91  |
| 4.2 MIG Solução de problemas de alimentação de arame ..... | 95  |
| 4.3 Solução de problemas de soldagem TIG DC .....          | 97  |
| 4.4 Solução de problemas de soldagem MMA .....             | 100 |
| 5 Manutenção e resolução de problemas .....                | 104 |
| 5.1 Manutenção .....                                       | 104 |
| 5.2 Resolução de problemas .....                           | 106 |
| 5.3 Lista de códigos de erro .....                         | 108 |
| 6. TERMOS DA GARANTIA .....                                | 113 |
| Relatório de instalação .....                              | 117 |

## **AGRADECIMENTO**

A BALMER agradece a sua preferência e descreve aqui em detalhes, todo o procedimento para a instalação, operação e utilização adequada dos recursos disponíveis no seu equipamento de soldagem, inclusive a resolução de dúvidas.

Leia atentamente todas as páginas deste manual e garanta a plena satisfação no uso do seu novo equipamento, e assim certifique-se que a BALMER utilizou toda a sua tecnologia para satisfazer você. Faça a leitura deste manual tendo ao lado seu equipamento de soldagem e veja como é prática a operação do mesmo.

Obrigado por ter escolhido a BALMER como seu fornecedor de equipamentos de soldagem.

## **INSTITUCIONAL**

### **Fricke Soldas Ltda. – A nossa origem:**

A FRICKE SOLDAS LTDA, proprietária da marca BALMER e parte integrante do Grupo FRICKE, atualmente é uma das maiores fabricantes de equipamentos e produtos para soldagem da América do Sul, iniciando suas atividades em 1976 na cidade de Ijuí – RS, tendo como seu fundador o Sr. Theodorico Fricks, um empreendedor por natureza. Ele definiu como padrão de qualidade: projetar, fabricar e entregar aos clientes produtos e serviços diferenciados.

### **Infraestrutura – Planta Ijuí – RS:**

Com uma área total de 200.000 m<sup>2</sup> sendo 20.000 m<sup>2</sup> de área construída e um grupo de profissionais altamente qualificados, a BALMER projeta e fabrica equipamentos com alta qualidade e robustez, que são atualizados constantemente com uma excelente relação custo-benefício. Os equipamentos fabricados pela BALMER contam, além de sua garantia de excelência, com uma rede de assistências técnicas distribuídas em mais de 450 pontos no Brasil e no exterior.

**O nosso Compromisso é:**

Tecnologia;  
Qualidade;  
Pontualidade;  
Disponibilidade;  
Redução de custos.

**Equipamentos produzidos:**

Fontes de Soldagem MIG-MAG;  
Fontes de Soldagem MIG-MAG Pulsadas;  
Fontes de Soldagem TIG;  
Fontes de Soldagem com Eletrodo Revestido;  
Fontes para Soldagem a Laser;  
Fontes para Corte Plasma;  
Automação e Robótica.

**INSTRUÇÕES GERAIS**

As informações contidas neste manual de instruções visam orientar o uso do equipamento produzido e comercializado pela BALMER.

O objetivo da leitura do manual de instruções é de aproveitar todo o potencial do equipamento, obtendo os melhores resultados sem abrir mão dos aspectos de segurança para o operador e as instalações da sua empresa.

Solicitamos que antes de utilizar o equipamento, o usuário siga rigorosamente as instruções apresentadas neste manual de instruções e nas referências normativas técnicas e de segurança em soldagem indicadas.

Orientamos que os acessórios e outras partes utilizadas no processo de soldagem, como por exemplo, mangueiras, conexões, reguladores de gás, tochas e suas peças de reposição, cabos, instrumentos de medição e periféricos sejam certificados de acordo com as normas e regulamentações nacionais vigentes. Também enfaticamente recomendamos

que estes acessórios e periféricos devem ser verificados regularmente, de forma a garantir a segurança e o correto funcionamento durante a sua utilização.

### **Etiqueta WEEE – disposição do equipamento no final da vida útil**



**Não descarte este produto juntamente com lixo comum.**

Reuse ou recicle resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (WEEE) entregando a um coletor habilitado para tal serviço.

Entre em contato com as autoridades locais competentes para realização da reciclagem ou com seu distribuidor local para maiores informações.

## RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA – LEIA ATENTAMENTE ANTES DE

### OPERAR



Proteja a si e a terceiros de ferimentos.

Leia e siga estes procedimentos de precaução.

### RISCOS NO PROCESSO DE SOLDAGEM A ARCO ELÉTRICO

Os símbolos mostrados abaixo são utilizados neste manual para chamar atenção e identificar possíveis perigos. Ao avistar estes símbolos, preste atenção e siga as instruções para evitar riscos. O procedimento de segurança fornecido abaixo é apenas um resumo das informações de segurança contidas nas NORMAS DE SEGURANÇA.



## SIMBOLOGIA



**PERIGO** – Indica situação de risco a qual se não evitada, pode resultar em ferimentos graves ou levar a morte. Os perigos inerentes são mostrados em símbolos ou explicados no texto.

**ADVERTÊNCIA** – Indica recomendações que não proporcionam riscos de ferimentos.



### CHOQUE ELÉTRICO PODE MATAR

➤Tocar em partes elétricas pode resultar em choques fatais ou graves queimaduras. O eletrodo/arame, circuito de entrada de energia e circuitos internos também estão energizados quando a unidade está conectada à rede de energia. Equipamentos instalados de maneira incorreta ou inapropriadamente aterrados são perigosos;

➤Não toque em partes elétricas energizadas;

➤Vista luvas e roupas de proteção secas e livres de furos;

➤Isola-se do material de trabalho e do solo usando proteções que evita o contato com os mesmos;

➤Precauções de segurança são necessárias quando há alguma situação de risco presente: quando as roupas de proteção estão úmidas; em estruturas metálicas, gaiolas ou andaimes; e em posições com pouco espaço para movimentação como, sentado, de joelhos ou deitado; quando existe grande risco ou inevitável contato com a peça em trabalho ou com o plano de terra. Para estas condições, use o seguinte ajuste no equipamento em ordem de apresentação: 1) fonte de soldagem semiautomática de tensão constante CC, 2) fonte CC manual para solda com eletrodo, ou 3) transformador CA com reduzida tensão de circuito aberto. Na maioria das situações use fonte de soldagem CC, com tensão constante a arame. Se possível não trabalhe sozinho!

➤Desconecte a fonte da entrada de energia para desativar, e assim realizar manutenção no equipamento. Bloqueie e identifique o cabo de entrada de energia de acordo com OSHA 29 CFR 1910.147 (consulte Normas de Segurança);

➤ Instale e aterre apropriadamente o equipamento de acordo com o manual do proprietário e com o código das concessionárias ou órgãos locais e nacionais de distribuição e fornecimento de energia;

➤ Sempre verifique e se assegure que o cabo de terra se encontra devidamente conectado ao terminal de terra na tomada de energia;

➤ Ao fazer as conexões de entrada, primeiramente instale o condutor de terra, e verifique mais de uma vez as conexões;

➤ Mantenha os cabos secos, livres de óleos ou graxas, e protegidos de metais quentes e faíscas;

➤ Frequentemente inspecione o cabo de entrada procurando danos no isolamento ou possíveis quebras na barra, troque imediatamente os condutores quando houver arames desencapados;

➤ Desligue todos os equipamentos que não estiverem em uso;

➤ Não utilize cabos desgastados, subdimensionados ou extensões para alimentação das fontes de soldagem;

➤ Não mantenha contato corporal com o cabo de energia;

➤ Se for necessário aterramento da peça em que se está trabalhando, realize com cabo separado;

➤ Não toque no eletrodo/arame se você estiver em contato com a peça de trabalho, terra, garra negativa ou em outro eletrodo/arame de outra fonte de soldagem;

➤ Não toque no porta-eletrodo/tocha conectado à duas fontes de soldagem ao mesmo tempo, a tensão de circuito aberto presente neste momento é o dobro da nominal;

➤ Utilize apenas equipamentos com programa de manutenções rigorosamente em dia. Repare ou substitua peças danificadas quanto antes possível, de acordo com o manual;

➤ Use tirantes, cordas, freio oito e outros materiais de segurança inerentes à prática de alpinismo quando o trabalho a ser realizado não possibilitar o contato com o solo por parte do operador da fonte de soldagem;

➤ Mantenha todas as tampas do equipamento e painéis em seus devidos lugares;

➤ Mantenha a garra negativa conectada em peça metálica ou à mesa de trabalho o mais próximo da solda possível;

➤ Retire e isole a garra negativa da peça para evitar contato ou disparo indevido na fonte de soldagem;

➤ Não conecte mais de um porta-eletrodo/tocha ou cabo obra a um terminal de fonte de soldagem.



## **PARTES QUENTES PODEM OCASIONAR QUEIMADURAS**

- Não toque em partes quentes sem a devida proteção;
- Aguarde o resfriamento antes de retomar o trabalho ou manusear o porta-eletrodo/tocha;
- Para tocar ou movimentar peças aquecidas, utilize ferramentas adequadas como alicates, luvas, etc.



### **FUMAÇAS E GASES PODEM SER PERIGOSOS**

- O procedimento de soldagem gera gases e fumaças. O ato de respirar ou inalar estes gases pode ocasionar danos à sua saúde;
- Mantenha sua cabeça distante dos gases, não os respire;
- Se estiver em local fechado, ventile o ambiente e/ou utilize dispositivo de ventilação forçada próximo ao ponto de soldagem para remover os gases;
- Se a ventilação no ambiente for insuficiente, utilize máscara de oxigenação de acordo com a legislação local;
- Leia e compreenda as especificações de segurança dos materiais e instruções dos fabricantes para os metais, consumíveis, dispositivos de proteção, limpador e desengraxante;
- Trabalhe em local confinado somente se, este for bem ventilado, ou com uso de dispositivo que auxilie a respiração humana. Possua sempre inspetores por perto. Gases e fumaças do processo de soldagem podem deslocar o ar ambiente e diminuir o nível de oxigênio e causar ferimentos ou até morte. Assegure-se que o ar que está sendo respirado é saudável;
- Não solde em locais próximos onde há operações de limpeza, desengordura ou jateamento. As ondas de calor proporcionadas pelo arco elétrico podem reagir com os vapores e formar gases altamente tóxicos e irritantes;
- Não solde em metais tratados ou recobertos; como galvanizado, pintado, ou aço coberto por Cádmio, a não ser que a cobertura seja removida da área a ser soldada, o local de soldagem deve ser bem ventilado, e em certos casos, recomenda-se o uso de equipamento de auxílio à respiração. Os metais com tratamento de superfície podem liberar gases tóxicos quando soldados.



### **LUZ DO ARCO ELÉTRICO PODE QUEIMAR OLHOS E PELE**

- Os raios do arco elétrico produzem radiações intensas visíveis e invisíveis, que podem queimar os olhos e a pele. Fagulhas e respingos de metais incandescentes frequentemente são projetados durante o processo de soldagem;

➤ Use máscara de soldagem aprovada e homologada, munida de lentes de proteção adequadas para o processo ou para o acompanhamento do procedimento de soldagem. (consulte ANSI Z49. 1 e Z87.1 listadas nos NORMAS DE SEGURANÇA);

➤ Use óculos de proteção homologados com blindagem lateral sob o capacete de soldagem;

➤ Utilize barreiras protetoras ou viseiras para proteger terceiros do brilho, cintilação e faíscas, avisando para que não olhem para o arco;

➤ Vista roupas protetoras manufaturadas de materiais duráveis, resistentes a chamas (couro, algodão grosso, etc.) e use sapatos protetores;

➤ Não utilize lentes de contato durante o processo de soldagem.



## **SOLDAGEM PODE CAUSAR FOGO OU EXPLOSÃO**

➤ Soldar em lugares fechados como tanques, tambores ou tubulações, pode ocasionar explosões. Fagulhas podem se projetar a partir do ponto de soldagem. A alta temperatura do material sendo soldado e o calor do equipamento pode causar fogo. O contato acidental do eletrodo com materiais metálicos pode causar superaquecimento, faíscas, fogo ou explosão. Verifique e certifique-se que o ambiente de soldagem está seguro antes do início de qualquer procedimento;

➤ Remova todos os inflamáveis para uma distância superior a 10 metros do arco de solda. Se não for possível, tampe ou cubra com tampas apropriadas, siga sempre as recomendações com bastante rigor e precaução;

➤ Não solde onde faíscas podem atingir materiais inflamáveis;

➤ Proteja-se e a terceiros das faíscas e respingos de metal quente;

➤ Esteja atento que faíscas, respingos e materiais quentes, podem passar com facilidade por rachaduras e pequenas aberturas para locais adjacentes;

➤ Esteja atento ao fogo, e mantenha sempre extintores de incêndio próximo ao local do procedimento;

➤ Certifique-se que a soldagem em tetos, assoalhos, paredes ou repartições não posam causar incêndios do outro lado;

➤ Não solde em estruturas fechadas como container, tanques, tubulações ou tambores, a não ser que estejam adequadamente preparados conforme AWSF4.1 (consulte recomendações e normas de Segurança);

➤ Não solde onde o ambiente pode conter poeira, gases, vapores e líquidos inflamáveis;

➤ Conecte a garra negativa próxima à peça a ser soldada, prevenindo o aumento da resistência do circuito de solda e a possibilidade do deslocamento por caminhos que proporcionem choque elétrico, faíscas e riscos de incêndio;

- Não utilize a fonte de soldagem em tubulações congeladas.
- Remova o eletrodo do porta-eletrodo ou corte a ponta do arame de solda quando a máquina não estiver em uso;
- Utilize dispositivos de proteção como luvas de couro, camisas, calçados e chapéu de proteção sob a máscara de solda;
- Retire combustíveis, como isqueiro de butano ou palitos de fósforo do local antes de fazer qualquer solda;
- Após completar o trabalho inspecione a área para se certificar que está livre de faíscas, respingos incandescentes ou chamas;
- Siga as especificações em OSHA 1910.252 (a) (2) (iv) e NFPA 51B para o trabalho em ambientes quentes, e mantenha os extintores de incêndio apropriados próximos ao local de serviço.



#### **METAL PROJETADO, SUJEIRA OU FAGULHAS PODEM FERIR OS OLHOS.**

- Soldagem, corte, escovamento e esmerilhamento causam faíscas, fagulhas e projetam partes de metais que podem estar quentes. Utilize óculos de proteção com abas laterais sob sua máscara de solda;
- Utilize máscara de soldagem para proteger os olhos e face;
- Utilize equipamentos de proteção individual, compostos de proteção para face, mãos e corpo.



#### **INALAÇÃO DE GÁS PODE FERIR OU MATAR**

- Feche os registros do gás de proteção quando não estiver em uso.
- Sempre ventilar espaços confinados ou utilize o dispositivo de auxílio à respiração homologada.



#### **CAMPOS MAGNÉTICOS PODEM AFETAR DISPOSITIVOS MÉDICOS IMPLANTADOS.**

- Corrente elétrica fluindo por qualquer condutor cria Campos Elétricos e Magnéticos (CEM). As correntes de soldagem criam CEM ao redor dos cabos e máquinas de solda.

➤ Os CEM podem interferir em alguns implantes biomédicos metálicos e/ou eletrônicos, e os operadores que forem portadores devem consultar seu médico e o fabricante antes de operar o equipamento.

➤ A exposição aos CEM na soldagem pode ter outros efeitos desconhecidos sobre a saúde.

➤ Todos os operadores devem seguir os procedimentos abaixo para minimizar a exposição aos CEM do circuito de solda:

- Guie o cabo de solda e o cabo obra juntos. Prenda-os com fita adesiva quando possível.
- Nunca enrole os cabos ao redor do corpo ou fique entre o cabo de solda e o cabo obra. Se o cabo de solda estiver no seu lado direito, o cabo obra também deverá estar no mesmo lado.
- Conecte o cabo obra o mais próximo possível da área a ser soldada.



### **RUÍDO PODE PREJUDICAR AUDIÇÃO**

➤ O ruído de alguns processos ou equipamentos pode prejudicar seriamente a audição.

➤ Utilize protetores auriculares se o nível de ruído for elevado.



### **CILINDROS DE GÁS PODEM EXPLODIR SE DANIFICADOS**

➤ O cilindro de gás de proteção contém gás tochazenado em alta pressão. Se danificado pode explodir, sabendo que o mesmo é parte integrante do processo de soldagem, certifique-se que durante sua manipulação ou manobra o cilindro esteja bem fixado na máquina ou no carrinho de transporte.

➤ Proteja o cilindro de gás de choques mecânicos, danos físicos, calor excessivo, metais quentes, chamas e faíscas.

➤ Instale os cilindros em posição vertical sendo suportados por dispositivos estacionários ou em porta gás para prevenir quedas ou choques.

➤ Mantenha os cilindros afastados de qualquer circuito de solda ou circuito elétrico.

➤ Nunca suspenda ou coloque a tocha sobre um cilindro de gás.

➤ Nunca encoste o eletrodo/arame de solda no cilindro de gás.

➤ Nunca solde um cilindro pressurizado, sob pena de explosão do cilindro.

- Utilize somente cilindros, gases de proteção, reguladores, mangueiras e acoplamentos adequados para cada aplicação; mantenha todas as partes e dispositivos associados em boas condições.
- Nunca deixe sua face próxima à saída de gás quando estiver abrindo a válvula.
- Mantenha a capela protetora sobre a válvula quando o cilindro não estiver em uso ou conectado para o uso.
- Use equipamento e procedimento adequado, bem como o número de pessoas suficiente para erguer e mover os cilindros.
- Leia e siga as instruções com relação aos cilindros de gases e equipamentos associados, e a publicação P-1 da Associação de gases comprimidos (Compressed Gas Association – CGA) listados nas NORMAS DE SEGURANÇA.

### **SÍMBOLOS ADICIONAIS PARA INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO**



#### **RISCO DE FOGO OU EXPLOSÃO**

- Não instale ou coloque a unidade de solda, sobre ou perto de superfícies com combustíveis;
- Não instale a unidade próxima a inflamáveis;
- Não sobrecarregue as instalações elétricas do local, certifique-se que o sistema de alimentação de energia está adequadamente dimensionado e protegido.



#### **A QUEDA DA UNIDADE PODE CAUSAR FERIMENTOS**

- Certifique-se que a unidade está desconectada da rede elétrica. Não levante ou erga a unidade com cabos ou outros acessórios acoplados à fonte de soldagem;
- Use apenas equipamentos de capacidade adequada para erguer e suportar a unidade;
- Se forem utilizados ganchos ou braços para mover a unidade, certifique-se que estes são longos suficientemente para ultrapassar com folga o lado oposto da unidade.



#### **SOBREUTILIZAÇÃO PODE CAUSAR SOBREAQUECIMENTO**

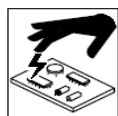
- Faça com que aconteça o tempo de resfriamento da fonte e do porta-eletrodo/tocha de soldagem; seguindo as instruções do ciclo de trabalho.

- Reduza a corrente ou o ciclo de trabalho antes de recomençar o processo de soldagem.
- Não bloqueie ou filtre o fluxo de ar destinado à unidade.



### **PARTES MÓVEIS PODEM CAUSAR FERIMENTOS**

- Afaste-se de partes móveis como ventiladores.
- Mantenha todas as tampas, painéis e chapas fechadas e em seus devidos lugares.
- Permita que apenas pessoal qualificado e treinado realize a abertura e remoção das tampas, painéis, capas e guardas destinadas estritamente a manutenção.
- Reinstale tampas, painéis, capas e guardas tão logo que se termine o processo de manutenção e somente após isso, religue o cabo de entrada de energia.



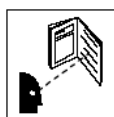
### **ELETRICIDADE ESTÁTICA (ESD) PODE DANIFICAR COMPONENTES**

- Utilize pulseira anti-estática durante o manuseio de placas de circuito impresso ou partes eletrônicas;
- Utilize embalagens à prova de estática para tochar, mover ou despachar dispositivos eletrônicos e placas de circuito impresso.



### **ARAME DE SOLDA PODE CAUSAR FERIMENTOS**

- Não acione o gatilho até a tocha estar posicionada no local a ser soldado;
- Não aponte ou direcione a tocha de soldagem para qualquer parte do corpo, metal ou objeto quando estiver realizando a passagem do arame de solda pela tocha. (Alimentação inicial do arame).



### **LEIA AS INSTRUÇÕES**

- Leia as instruções do Manual do Proprietário antes de utilizar a fonte de soldagem;

➤ Utilize apenas peças genuínas para reposição obtidas a partir do fabricante e das assistências autorizadas.



### **EMIÇÃO DE ALTA FREQUÊNCIA PODE CAUSAR INTERFERÊNCIA**

➤ Alta frequência pode interferir em navegação por rádio, sistemas de segurança, computadores e equipamentos de comunicação;

➤ Possua apenas pessoal qualificado e familiarizado com equipamentos eletrônicos para realizar a instalação;

➤ O usuário é responsável por ter eletricista qualificado para corrigir qualquer problema de interferência resultante da instalação;

➤ Interrompa imediatamente a utilização do equipamento se notificado pela ANATEL ou agência reguladora local com respeito à interferência;

➤ Regularmente realize vistorias e inspeções na instalação elétrica;

➤ Mantenha portas e painéis isoladores contra fontes de alta frequência rigorosamente fechados, utilize aterramento e blindagem para minimizar qualquer possível interferência.



### **SOLDAGEM A ARCO PODE CAUSAR INTERFERÊNCIA**

➤ Energia eletromagnética pode interferir em equipamentos eletrônicos sensíveis tais como; computadores e dispositivos controlados por eles, robôs, etc;

➤ Certifique-se que todo o equipamento na área de soldagem é eletromagneticamente compatível;

➤ Para reduzir possível interferência, mantenha os cabos de soldagem tão curtos e mais próximos do chão quanto possível for;

➤ Distancie a operação de solda 100 m de qualquer equipamento eletrônico sensível.

➤ Certifique-se que a fonte de soldagem está instalada e aterrada de acordo com o manual;

➤ Se ainda ocorrer interferência, o usuário deve tomar medidas cautelares tais como, trocar de lugar a máquina de solda, utilizar cabos blindados, utilizar filtros de linha ou blindar a área de trabalho.

### **REFERÊNCIAS DE LEITURAS PARA PREVENÇÃO DE ACIDENTES**

Segurança em Soldagem, Corte e Processos Aliados (Título original: Safety in Welding, Cutting, and Allied Processes), Norma ANSI Z49.1, Global Engineering Documents (website: [www.global.ihs.com](http://www.global.ihs.com)).

Procedimentos de Segurança Recomendados para a Preparação da Soldagem e Corte de Containers e Tubulações (Título original: Recommended Safe Practices for the Preparation for Welding and Cutting of Containers and Piping, Norma American Welding Society AWS F4.1, de Global Engineering Documents (website: [www.global.ihs.com](http://www.global.ihs.com)).

*National Electrical Code*, Norma 70 NFPA, Associação para Proteção contra o Fogo (USA) (website: [www.nfpa.org](http://www.nfpa.org) e [www.sparky.org](http://www.sparky.org)).

Manuseio Seguro de Gases Comprimidos em Cilindros (Título original: Safe Handling of Compressed Gases in Cylinders, Panfleto CGA P-1, Associação de Gases Comprimidos (USA) (website: [www.cganet.com](http://www.cganet.com)).

Procedimentos Seguros Ocupacionais e Educacionais para Proteção Facial e dos Olhos (Título original: Safe Practice For Occupational And Educational Eye And Face Protection), Norma ANSI Z87.1, American National Standards Institute (website: [www.ansi.org](http://www.ansi.org)).

Padrão para Prevenção de Incêndio Durante a Soldagem, Corte e Processos Similares (Título original: Standard for Fire Prevention During Welding, Cutting, and Other Hot Work), Norma NFPA 51B, Associação Nacional de Proteção contra o Fogo (National Fire Protection Association-USA), (website: [www.nfpa.org](http://www.nfpa.org)).

OSHA, Segurança Ocupacional e Normas de Saúde para a Indústria em Geral (Occupational Safety and Health Standards for General Industry), Título 29, Código de Regulamentações Federais (CFR), Parte 1910, Subparte Q, e Parte 1926, Subparte J, do USA Government Printing Office, Superintendente de Documentos, (website: [www.osha.gov](http://www.osha.gov)).

## **INFORMAÇÃO ACERCA DO CAMPO ELETROMAGNÉTICO (CEM)**

A corrente elétrica que flui através de qualquer condutor provoca campos elétricos e magnéticos localizados. A corrente de soldagem cria um campo eletromagnético em

torno do circuito de soldagem e equipamentos de soldagem.

Medidas de proteção para pessoas que usam implantes médicos devem ser tomadas, pois campos eletromagnéticos podem interferir no funcionamento de alguns implantes, como, por exemplo, restringir o acesso dos transeuntes ou realizar avaliações de risco individuais para soldadores. Os usuários de implantes médicos devem consultar o fabricante do dispositivo e o seu médico.

Os seguintes procedimentos devem ser utilizados pelos soldadores para minimizar a exposição a campos eletromagnéticos do circuito de soldagem:

- Não enrole, nem deslize os cabos em volta do corpo;
- Conecte a garra negativa mais próxima possível a peça a ser soldada;
- Não trabalhe próximo, sente-se ou incline-se na fonte de soldagem;
- Não soldar enquanto estiver carregando a fonte de alimentação de solda ou o alimentador de arame;
- Não coloque o seu corpo entre os cabos de soldagem, para isso, disponha os cabos para um lado e longe do operador.
- Mantenha os cabos próximos, entrelaçando ou utilizando uma capa metálica.

# 1 Descrição geral

## 1.1 Breve Introdução

As fontes inversoras de soldagem produzidas pela BALMER são baseadas em conversores de potência isolados, atuando com transistores chaveados em média frequência. O controle por malha fechada utiliza a técnica PWM (Pulse Width Modulation) que garante menores perdas e maior confiabilidade.

A utilização destas tecnologias possibilita o desenvolvimento de equipamentos robustos com tamanho e peso reduzido, com alta eficiência energética e menor consumo de energia, se comparada com as fontes de soldagem convencionais que dependem de transformadores.

A fonte de soldagem **Vulcano Flex Pulse 270 AC/DC** possui excelente performance devido a resposta dinâmica de alta velocidade do controle que impede variações de corrente mesmo com alteração do comprimento do arco elétrico, tornando o arco elétrico estável, suave e com corrente constante. Disponibiliza SETE PROCESSOS de soldagem em um único equipamento: MIG/MAG manual, MIG/MAG pulsado, MIG/MAG duplo pulso, TIG DC, TIG AC, MMA DC e MMA AC.

Com sua função MIG sinérgica projetada para facilidade de uso, o operador seleciona a mistura de gás e o diâmetro do arame a ser utilizado e a máquina já está pronta para soldar. Após, o operador pode fazer ajustes finos na voltagem para um controle ainda maior da poça de solda. Após, o operador tem 100 espaços para tochazenamento de programas, trazendo flexibilidade e praticidade para todo o processo.

Para a proteção do conversor de potência, a **Vulcano Flex Pulse 270 AC/DC** é tolerante a redes elétricas instáveis e possui proteções automáticas contra sobretensão, sobrecorrente e sobretemperatura. Quando qualquer um destes problemas ocorre, um sinal luminoso no painel frontal é acionado e ao mesmo tempo a corrente de saída é desligada. Isto protegerá o equipamento e prolongará sua vida útil.

Ainda, a **Vulcano Flex Pulse 270 AC/DC** conta com armazenamento de até 100 programas (JOB'S), ajustes sinérgicos para soldagem de alumínio, aço inoxidável e cobre, função 2T, 4T, S4T, opção de refrigeração a gás ou a água (sob solicitação), dentre outras. Sua entrada USB localizada no painel frontal permite a fácil atualização de software e também o salvamento de programas em unidades de tochazenamento USB. Tal função pode ser utilizada para transferir programas salvos de uma fonte de soldagem, para outra fonte de soldagem compatível.

As fontes de soldagem inversoras da BALMER são perfeitas para o soldador

---

profissional que exige resultados, durabilidade e custos adequados.

A **Vulcano Flex Pulse 270 AC/DC** é uma fonte inversora de soldagem industrial projetada para serviços leves a médios e indicada para os mais variados tipos de trabalhos nos processos MIG/MAG, Pulsado, Duplo pulso, Sinérgico, TIG AC e DC e eletrodo revestido AC e DC. Permite a soldagem de materiais ferrosos e suas ligas, aço inoxidável, cobre, latão, etc. Em TIG (DC) e MMA DC não é possível seu uso para soldagem de alumínio. A soldagem de alumínio somente é possível nos processos MIG, TIG DC e MMA AC. Em MMA DC, permite o uso de eletrodos como E6010, E6013, E7018, dentre outros.

## 1.2 Dados técnicos

| <div>Modelo</div> <div>Parâmetros</div>  | Vulcano Flex Pulse 270 AC/DC                                                                                             |           |           |           |           |            |           |           |           |           |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Tensão de entrada (V)                    | 1~230V±10%                                                                                                               |           |           |           |           | 1~110V±10% |           |           |           |           |
| Frequência (Hz)                          | 50/60                                                                                                                    |           |           |           |           |            |           |           |           |           |
| Processo                                 | MIG                                                                                                                      | TIG<br>AC | TIG<br>DC | MMA<br>AC | MMA<br>DC | MIG        | TIG<br>AC | TIG<br>DC | MMA<br>AC | MMA<br>AC |
| Corrente de entrada (A)                  | 44,8                                                                                                                     | 32,4      | 34,3      | 41,3      | 42,9      | 39         | 31,9      | 29,7      | 39,9      | 36,2      |
| Potência de entrada (kW)                 | 9.2                                                                                                                      | 7         | 7.4       | 8,9       | 9.3       | 4.4        | 3.6       | 3.2       | 4.6       | 4.1       |
| Faixa de ajuste corrente de soldagem (A) | 20-270                                                                                                                   | 10-270    |           | 10-250    |           | 20-160     | 10-160    |           | 10-130    |           |
| Tensão sem carga (V)                     | 90                                                                                                                       |           |           |           |           |            |           |           |           |           |
| Ciclo de trabalho (40°C)                 | 40% 270A                                                                                                                 |           |           | 40% 250A  |           | 40% 160A   |           |           | 40% 130A  |           |
|                                          | 60% 220A                                                                                                                 |           |           | 60% 205A  |           | 60% 130A   |           |           | 60% 105A  |           |
|                                          | 100% 170A                                                                                                                |           |           | 100% 160A |           | 100% 100A  |           |           | 100% 80A  |           |
| Diâmetro (mm)                            | Fe:0,8/0,9/1,0/1,2<br>SS:0,8/0,9/1,0/1,2<br>Arame fluxo tubular: 0,8/0,9/1,0/1,2<br>Al:1,2 AlMg:0,9 1,0 1,2 AlSi:1,0 1,2 |           |           |           |           |            |           |           |           |           |
| Classe de proteção                       | IP21S                                                                                                                    |           |           |           |           |            |           |           |           |           |
| Classe de isolamento                     | H                                                                                                                        |           |           |           |           |            |           |           |           |           |
| Dimensões (mm)                           | 810 x 280 x 520                                                                                                          |           |           |           |           |            |           |           |           |           |
| Peso (kg)                                | 34,5                                                                                                                     |           |           |           |           |            |           |           |           |           |
| Fator de potência                        | 0,99                                                                                                                     |           |           |           |           |            |           |           |           |           |

**Nota: Os parâmetros acima estão sujeitos a alterações com futuras melhorias da**

máquina!

### 1.3 Ciclo de trabalho - Norma IEC 60974-1 e sobretemperatura

A letra “X” na placa técnica representa o percentual do ciclo de trabalho, o qual é definido como a proporção de tempo que a máquina pode operar continuamente dentro de um período de 10 minutos. Sendo assim, o ciclo de trabalho é a razão do tempo em que a máquina trabalha continuamente e o tempo que deve permanecer sem soldar.

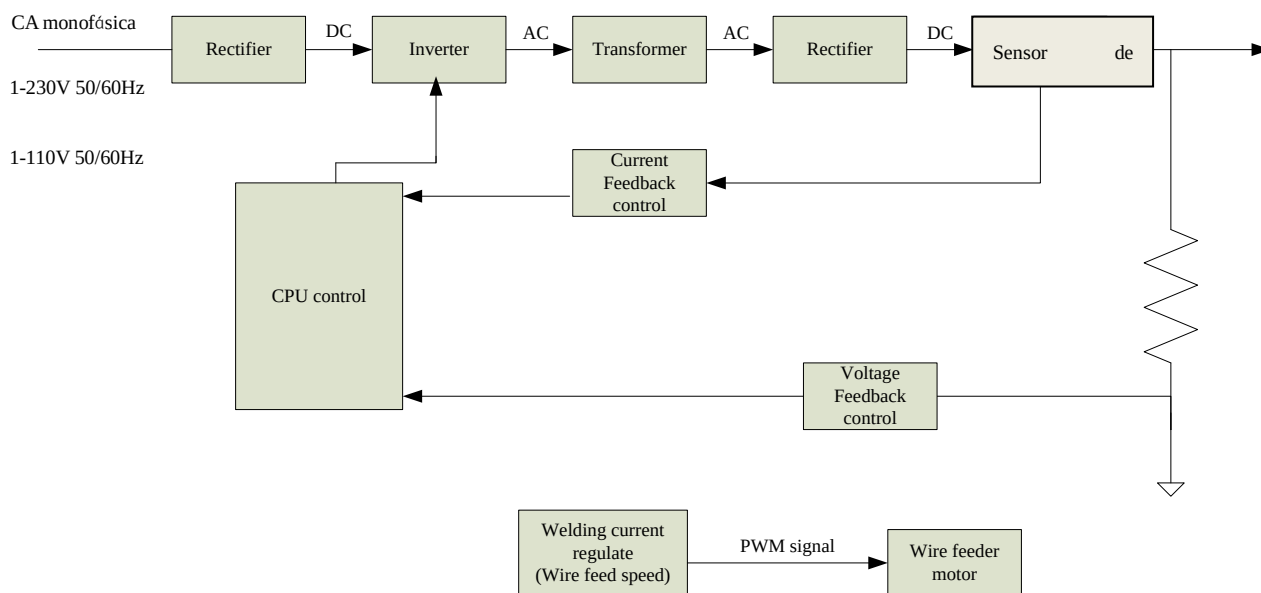
Se o operador soldar por mais tempo que o ciclo de trabalho permite e a temperatura dos componentes internos elevar-se acima do nível de segurança, a proteção térmica atuará para proteger o equipamento. A corrente de solda será desligada e o indicador luminoso de sobre temperatura no painel de controle ficará ligado. Ocorrendo isso, o equipamento deve permanecer ligado, para que o ventilador refrigere os componentes internos. Assim que o indicador luminoso desligar o operador pode voltar a soldar, porém deverá reduzir o ciclo de trabalho.

O ciclo de trabalho determinado pela fábrica é válido para temperatura ambiente de até 40°C e 1000 m de altitude. Temperaturas ambiente mais elevadas e maiores altitudes diminuem o ciclo de trabalho.

### 1.4 Princípio de funcionamento

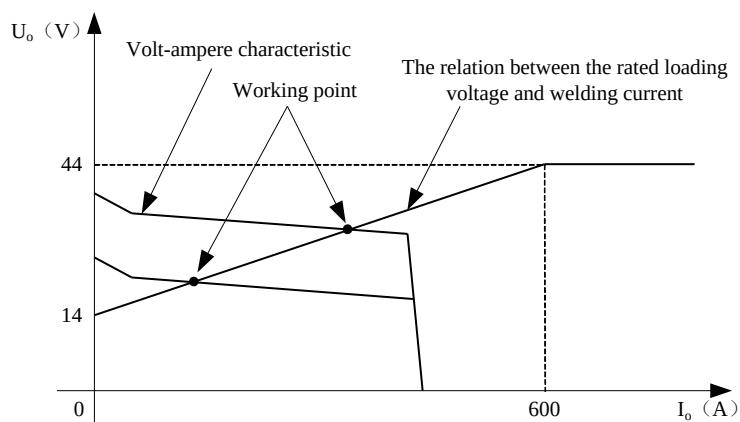
O princípio de funcionamento da Vulcano Flex Pulse 270 AC/DC é mostrada na figura a seguir. A corrente alternada monofásica de 230 V (frequência de trabalho) é retificada para corrente contínua (CC), que é então convertida em corrente alternada de média frequência por um inversor (IGBT). Após a redução da tensão por um transformador de média frequência (transformador principal) e a retificação por um retificador de média frequência (diodos de recuperação rápida), a corrente é filtrada por indutância. O circuito adota a tecnologia de controle de realimentação de corrente para garantir a estabilidade da corrente de saída nos processos de soldagem MMA ou TIG. Já no processo de soldagem MIG, adota a tecnologia de controle de realimentação de tensão para garantir a estabilidade da tensão de saída. Além disso, o parâmetro de corrente de soldagem pode ser ajustado continuamente e de forma indefinida para atender às necessidades de

cada técnica de soldagem.



## 1.5 Característica Volt-Ampère

A Vulcano Flex Pulse 270 AC/DC possui uma excelente característica volt-ampère, cujo gráfico é mostrado na figura a seguir. A relação entre a tensão de carga nominal  $U_2$  e a corrente de soldagem  $I_2$  é a seguinte:  $U_2 = 14 + 0,05I_2$  (V)



## 2 Funções e Descrições

### 2.1 Descrição do layout da máquina

#### Layout dos painéis frontal e traseiro da máquina de solda

1. Conector Euro para tocha MIG.

2. Conexão de saída de energia de soldagem positiva (+).

3. Conector de gás para tocha TIG.

4. Conexão de alimentação com inversão de polaridade da tocha MIG.

5. Conexão de saída de energia de soldagem negativa (-).

6. Conector de entrada de gás.

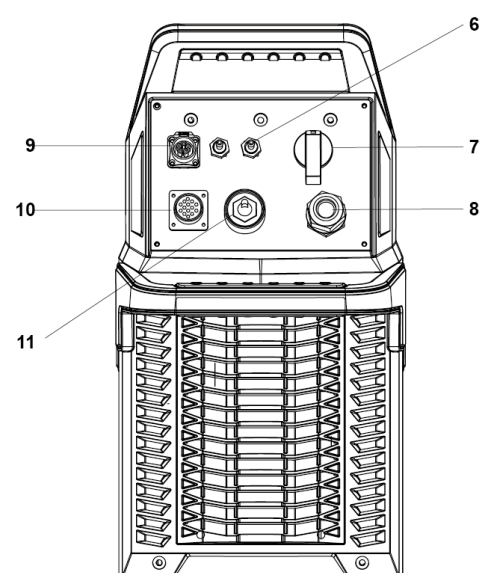
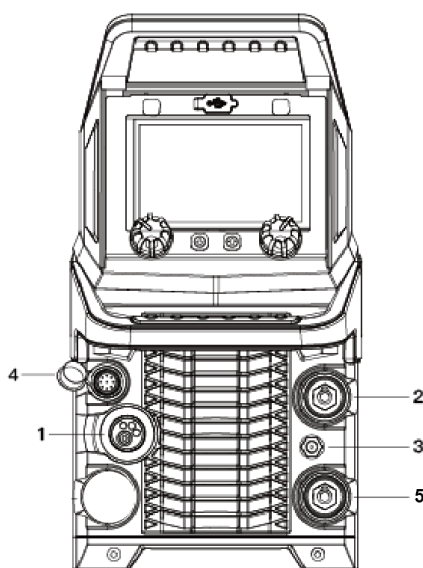
7. Chave geral.

8. Prensa cabo.

9. Conector de controle externo.

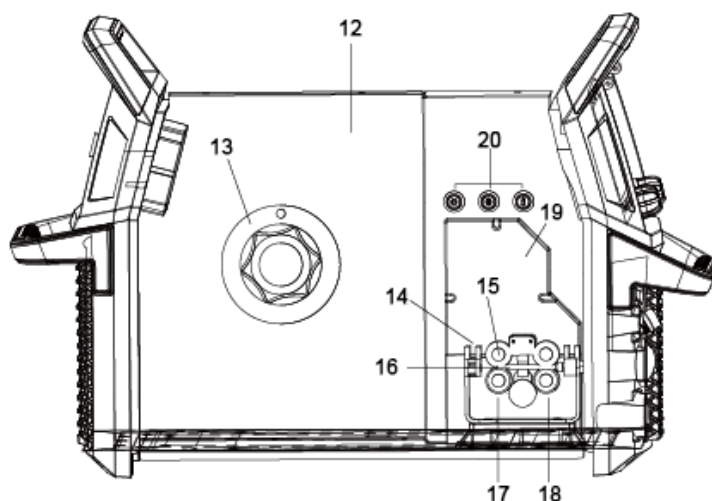
10. Conector cabo de comando

11. Conector de polaridade



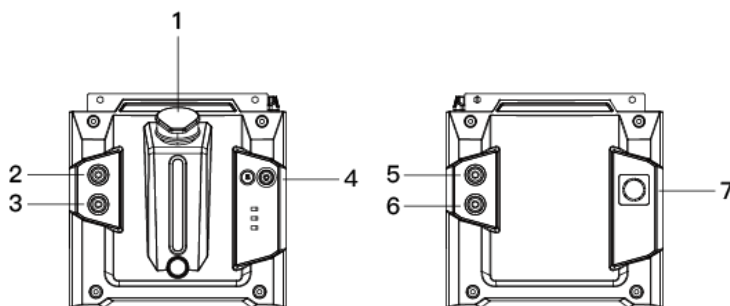
## Vista interna da máquina de solda

- 12. Chapa divisória
- 13. Suporte para carretel.
- 14. Ajuste da tensão de alimentação do arame (2x).
- 15. Braço tensor de alimentação de arame (2x).
- 16. Guia de entrada do alimentador de arame.
- 17. Retentor do rolete de acionamento (2x).
- 18. Rolete de acionamento de arame (2x).
- 19. Motor de alimentação de arame.
- 20. Iluminação LED



## Layout dos painéis frontal e traseiro do sistema de refrigeração líquida (personalizável)

- 1. Entrada de água
- 2. Conector de entrada de água (azul)
- 3. Conector de saída de água (vermelho)
- 4. Conector de comando da unidade de refrigeração
- 5. Conector de entrada de água (azul)
- 6. Conector de saída de água (vermelho)



## 2.2 Painel de controle da máquina de solda

### Interface principal de inicialização



1. **Interface de seleção de funções:** Gire o botão principal na interface de funções para escolher entre os quatro métodos de soldagem: MIG/MAG Pulso Duplo, MIG/MAG Pulso, MIG/MAG Sinérgico, MIG/MAG Manual, Smart TIG, HF TIG, Lift TIG e MMA.



2. **Interface de seleção de parâmetros sinérgicos:** Um parâmetro sinérgico pode ser

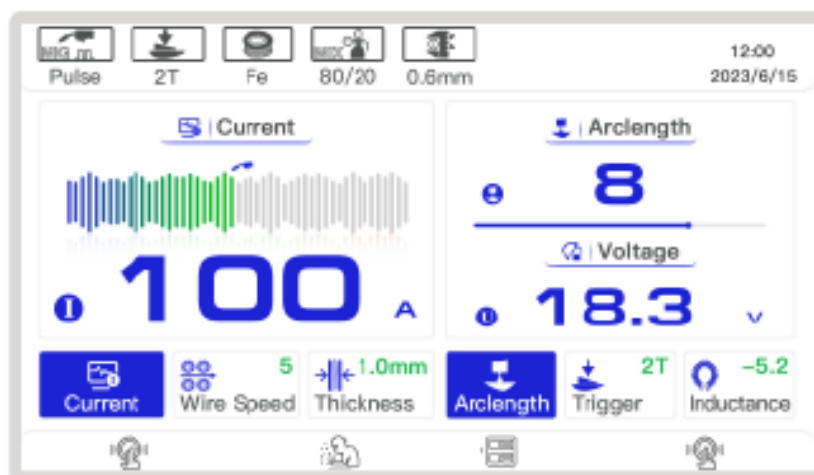
selecionado girando o botão do codificador na interface SYN.



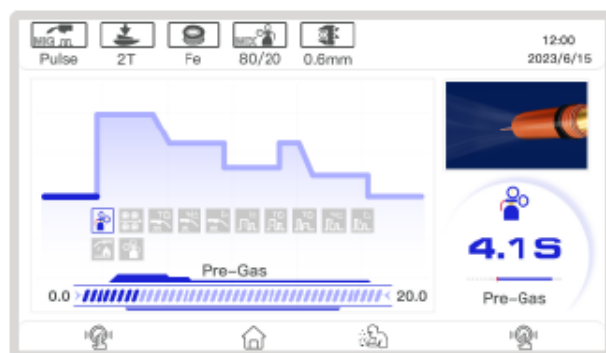
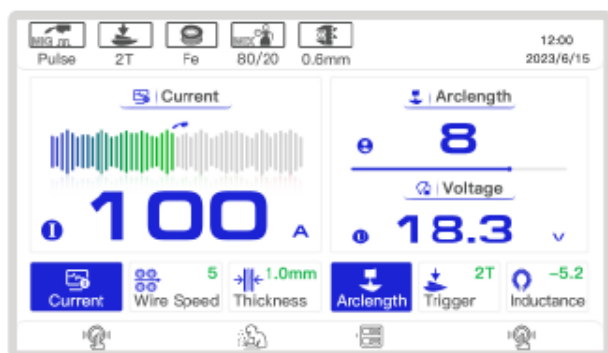
## Função sinérgica

Isso simplifica a configuração da soldagem MIG: o operador simplesmente define a corrente de soldagem, como na soldagem MMA ou TIG, e a máquina calcula a tensão e a velocidade do arame ideais para o tipo de material, tipo e diâmetro do arame e gás de proteção utilizado. Obviamente, outras variáveis, como o tipo e a espessura da junta de solda e a temperatura do ar, afetam a tensão e a velocidade do arame ideais. Por isso, o programa oferece uma função de ajuste fino de tensão para o programa sinérgico selecionado. Uma vez ajustada a tensão em um programa sinérgico, ela permanecerá fixa nesse valor quando a configuração da corrente for alterada. Para redefinir a tensão de um programa sinérgico para os valores padrão de fábrica, basta alternar para outro programa e voltar ao programa original.

**3. Interface de configuração de parâmetros de soldagem:** Um parâmetro de soldagem e seu valor correspondente podem ser selecionados e definidos girando os botões L e R na interface de soldagem.



Ao pressionar o botão,  você pode acessar a interface de parâmetros da seguinte forma:



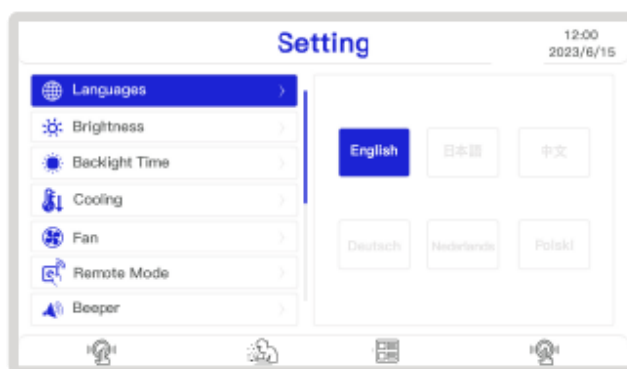
### ● Descritivo de funções

| FUNÇÃO                                              | FAIXA AJUSTÁVEL | MODOS       |
|-----------------------------------------------------|-----------------|-------------|
| Pré-fluxo                                           | 0,0-20,0(S)     | 2T/4T       |
| Pós-fluxo                                           | 0,0-20,0(S)     |             |
| Burn back                                           | 0-10            |             |
| Alimentação lenta                                   | 0-10            |             |
| Tempo de soldagem por pontos                        | 0,5-20,0(S)     | Ponto       |
| Tempo de pico                                       | 0,01-20,0(S)    | Pulso duplo |
| Tempo base                                          | 0,01-20,0(S)    |             |
| Tempo da corrente de base                           | 1%-200%         |             |
| Corrente base de pulso duplo<br>Comprimento do arco | -10-+10         |             |
| Corrente inicial                                    | 1-200%          | S4T         |
| Tempo de corrente inicial                           | 0-20,00S        |             |
| Comprimento do arco da corrente inicial             | -10-+10         |             |
| Corrente final                                      | 1-200%          |             |
| Comprimento do arco de corrente contínua            | -10-+10         |             |

|                                 |                     |     |
|---------------------------------|---------------------|-----|
| Tempo de corrente final         | 0-20,00S            |     |
| Início Rápido                   | 0-100 (%)           | MMA |
| Tempo de inicialização a quente | 0,5-5,0(S)          |     |
| Corrente de pico                | 10-250(A)           |     |
| Arc Force                       | 0-100 (%)           |     |
| 2 / 4 passos                    | 2T/4T               |     |
| Q-Start                         | OFF/0-60(S)         | TIG |
| Arco dinâmico                   | OFF/0-50(A)         |     |
| Multi tactt                     | OFF/0,5-6,0 (Hz)    |     |
| Multi Wavr                      | OFF/6 tipos de onda |     |
| Mixed AC/DC                     | OFF/10%-80%         |     |
| Extra fusion                    | OFF/-70-70%         |     |
| Diâmetro                        | OFF/1,0-4,0 (mm)    |     |
| Cap shaping                     | ON/OFF              |     |

**4. Interface de configuração do sistema:** Um parâmetro do sistema e seu valor correspondente podem ser selecionados e definidos girando os botões L e R na interface mostrada abaixo:

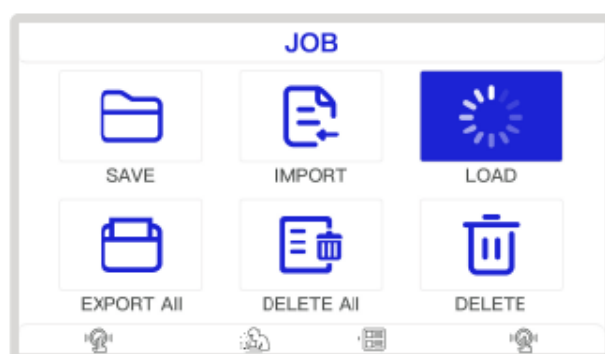
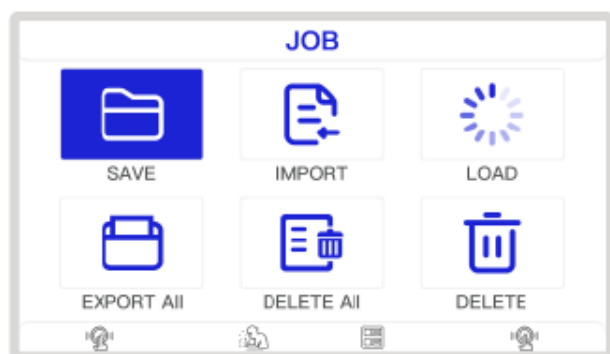
|                                                                         |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Os parâmetros do sistema podem ser acessados girando o botão principal. |                                   |
| Linguagem                                                               | Inglês/Chinês Simplificado...     |
| Unidade                                                                 | Inglês/Métrico                    |
| Bipador                                                                 | Ligado/Desligado                  |
| Brilho                                                                  | 1 - 10                            |
| Restauração de fábrica                                                  | Imprensa                          |
| Ventilador                                                              | Normal/Inteligente                |
| Refrigeração a água                                                     | LIGADO/DESLIGADO (Personalizável) |



|                         |                                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| Robô                    | OFF/Analógico/Job                  |
| Retrair                 | LIGADO/DESLIGADO                   |
| Atualização do programa | Atualizar/Voltar                   |
| Luz de fundo            | 15 min/30 min/1 hora /Nao desligar |
| Remoto                  | Desligado/push pull/Bluetooth      |
| RTC                     |                                    |
| Informação              |                                    |

## Interface de Jobs

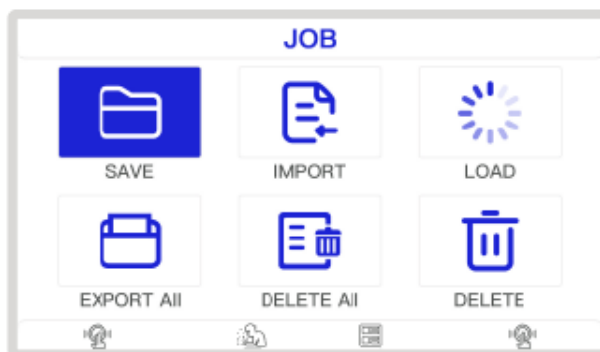
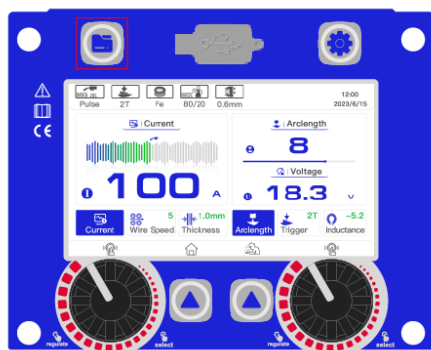
No modo JOB, é possível armazenar e acessar 100 registros de JOB diferentes, melhorando a qualidade do processo de soldagem.



## Salvar os programas de Jobs

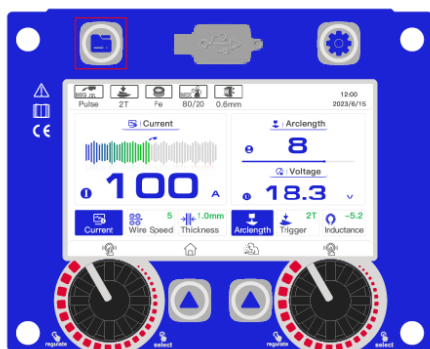
A máquina de solda não salva os programas de trabalho antes de sair da fábrica. Para utilizá-la novamente, é necessário primeiro salvar os programas de trabalho.

- Pressione o botão para salvar JOB.



## Carregar Jobs

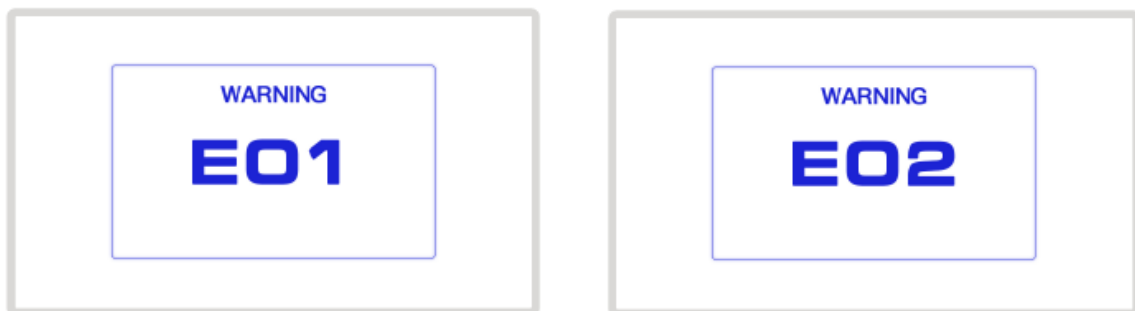
- Pressione o botão para entrar no JOB de carregamento salvo.



## Indicador de alarme

Luzes indicadoras ascenderão e a máquina entrará em modo de proteção quando ocorrer sobretensão, falta de fase, ou sobre aquecimento.

Quando a proteção está ativada, a soldagem é interrompida até que a causa da falha seja corrigida. Mensagens de erro também podem ser exibidas se algum problema interno for detectado.



Superaquecimento (1º relé térmico) Superaquecimento (2º relé térmico)

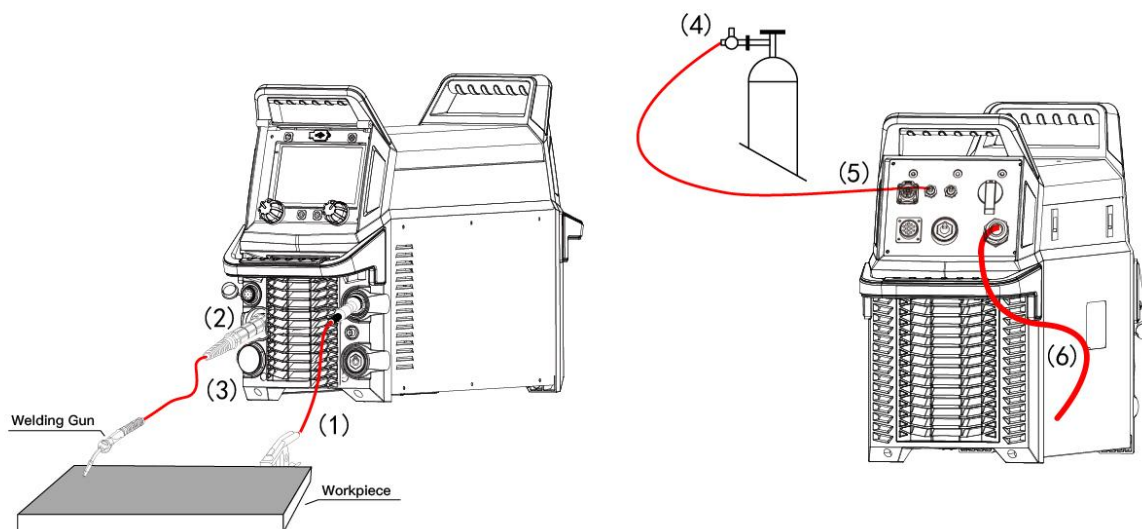


Superaquecimento (Programa em modo padrão) Perda de fase

## 3 Instalação e Operação

### 3.1 Instalação e operação para MIG Soldagem

#### 3.1.1 Configurar a instalação para soldagem MIG/MAG



(1) Insira o plugue do cabo de aterramento no pólo negativo na parte frontal da máquina e aperte-o.

(2) Conecte a tocha de soldagem no euro conector da tocha MIG no painel frontal e aperte-o.

**IMPORTANTE:** Ao conectar a tocha, certifique-se de apertar bem a conexão. Uma conexão frouxa pode causar faíscas no conector e danificar a máquina e o conector da tocha.

(3) Conecte o cabo de ligação da alimentação MIG deve ser conectado ao pólo positivo de saída de energia para soldagem.

Atenção: se essa conexão não for feita, não haverá conexão elétrica com a tocha de solda!

(4) Conecte o regulador de gás ao cilindro de gás e conecte a linha de gás ao regulador

de gás. Verifique se há vazamentos!

(5) Conecte a linha de gás ao conector de gás no painel traseiro. Verifique se há vazamentos!

(6) Conecte o cabo de alimentação da máquina de solda com o interruptor de saída na caixa elétrica no local.

(7) Coloque o carretel de arame no suporte. Corte o arame do carretel, segurando-o firmemente para evitar que se desenrole rapidamente. Passe o arame pelo tubo guia de entrada do alimentador até o rolo de acionamento.

(8) Passe cuidadosamente o arame sobre o rolo de acionamento para dentro do tubo guia de saída, introduzindo-o cerca de 150 mm no receptáculo da tocha. Verifique se o tamanho do rolo de acionamento é compatível com o diâmetro do arame; substitua o rolo, se necessário.

(9) Alinhe o arame na ranhura do rolo de acionamento e feche o rolo superior, certificando-se de que o arame esteja na ranhura do rolo de acionamento inferior, trave o braço de pressão no lugar. Aplique uma quantidade média de pressão no rolo de acionamento.

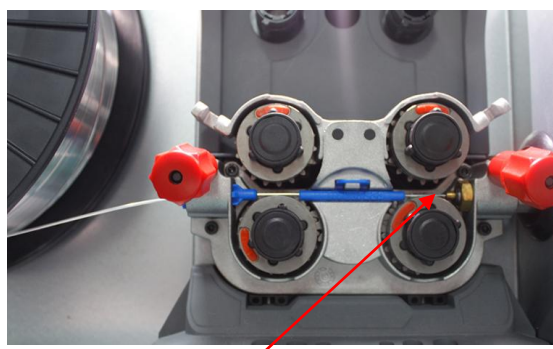
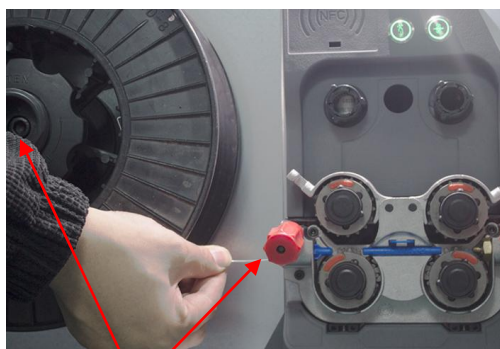
(10) Remova o bocal de gás e a ponta de contato do pescoço da tocha.

(11) Puxe o gatilho para alimentar o arame através do pescoço da tocha, solte o gatilho quando o arame sair do pescoço da tocha.

(12) Coloque a ponta de contato do tamanho correto e passe o arame por ela, rosqueie a ponta de contato no suporte da ponta da cabeça da tocha e aperte-a firmemente.

(13) Encaixe o bocal de gás na cabeça do maçarico.

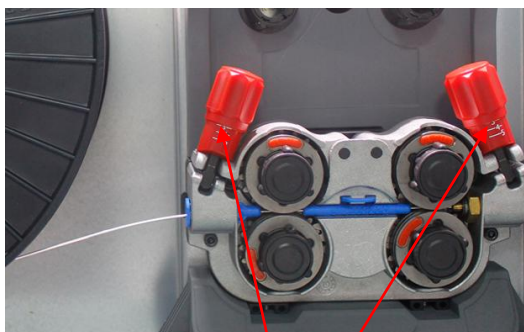
(14) Abra cuidadosamente a válvula do cilindro de gás e ajuste a vazão de gás necessária.



(7) Coloque o arame no suporte do carretel - (retenção do carretel) (8) Alimente o arame sobre o rolo de acionamento para dentro

(A porca tem rosca esquerda) Passe o arame pelo tubo guia de saída e empurre-o.

Tubo guia de entrada no rolo de acionamento. Através de aproximadamente 150 mm.



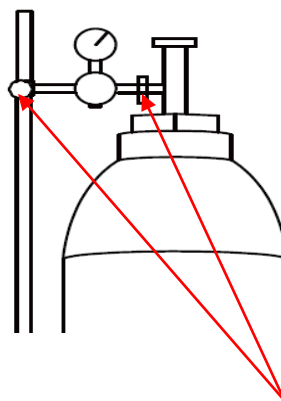
(9) Feche o suporte do rolete superior e prenda-o (10) Remova o bico de gás e o contato  
Posicione o braço de pressão no lugar com uma ponta média na extremidade frontal da  
tocha MIG.

quantidade de pressão aplicada.



(11) Puxe o gatilho para alimentar o arame para baixo (12) Encaixe a ponta de contato do tamanho correto sobre o

Passe o cabo da tocha até a cabeça da tocha. Aperte bem o arame no suporte da ponta.



(13) Encaixe o bico de gás na cabeça do maçarico. (14) Abra cuidadosamente a válvula do cilindro de gás e defina a vazão necessária.

### 3.1.2 Operação do método de soldagem MIG/MAG Sinérgico/Pulsado/Pulsado Duplo

#### 1. Seleção do método de soldagem:

Na interface de seleção de funções, gire o botão principal para selecionar o método de soldagem MIG/MAG Sinérgico/Pulso/Pulso Duplo e pressione o botão para confirmar na interface mostrada abaixo:



#### 2. Seleção de parâmetros sinérgicos:

Na interface de seleção de parâmetros sinérgicos, gire o botão principal para selecionar os parâmetros sinérgicos desejados e pressione-o para confirmar na interface mostrada

abaixo:



### 3. Seleção e configuração dos parâmetros de soldagem:

Na interface de configuração dos parâmetros de soldagem, gire o botão principal para selecionar o parâmetro desejado e gire-o novamente para definir um valor. Pressione o botão principal para confirmar na interface mostrada abaixo:

| Parâmetros de soldagem disponíveis por Botão giratório em forma de L | Os parâmetros de soldagem podem ser acessados girando o botão R. |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Pré-fluxo                                                            | 0,0-20,0(S)                                                      |
| Pós-fluxo                                                            | 0,0-20,0(S)                                                      |
| Burn back                                                            | 0-10                                                             |
| Alimentação lenta                                                    | 0-10                                                             |
| Tempo de soldagem por pontos                                         | 0,5-20,0(S)                                                      |
| Tempo de corrente pico                                               | 0,01-20,0(S)                                                     |
| Tempo de corrente de base                                            | 0,01-20,0(S)                                                     |
| Porcentagem de corrente de base                                      | 1%-200%                                                          |
| Corrente base de pulso duplo<br>Comprimento do arco                  | -10+10                                                           |
| Porcentagem de corrente de inicio                                    | 1-200%                                                           |
| Tempo da corrente de inicio                                          | 0,0-20,0(S)                                                      |
| Comprimento do arco da corrente inicial                              | -10+10                                                           |
| Porcentagem de corrente final                                        | 1-200%                                                           |
| Comprimento do arco de corrente contínua                             | -10+10                                                           |
| Tempo de corrente final                                              | 0,0-20,0(S)                                                      |



#### 4. Ajuste da corrente e tensão de soldagem

Na interface de soldagem, gire o botão L para definir a corrente de soldagem, cujo intervalo de ajuste varia de acordo com o tipo de arame e o gás de soldagem;

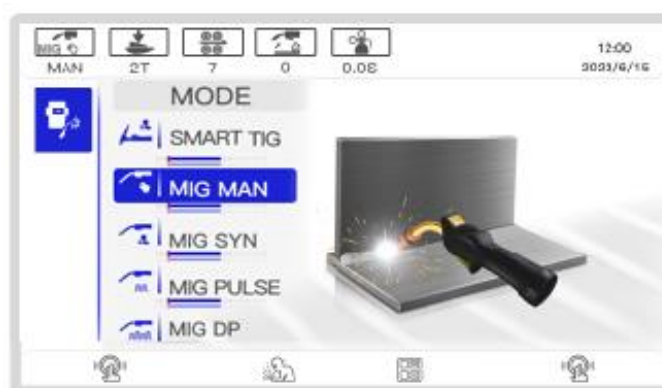


A tensão de soldagem será automaticamente ajustada para o valor correspondente à corrente de soldagem definida girando o botão L.

### 3.1.3 Operação do método de soldagem manual MIG/MAG

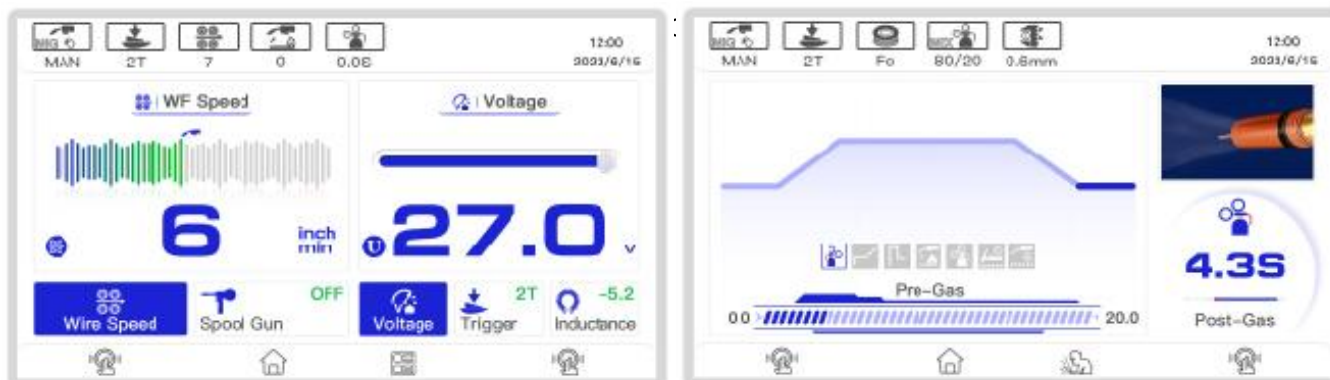
#### 1. Seleção do método de soldagem:

Na interface de seleção de funções, gire o botão principal para selecionar o método de soldagem manual MIG/MAG e pressione-o para confirmar, conforme mostrado:



## 2. Seleção e configuração dos parâmetros de soldagem:

Na interface de configuração dos parâmetros de soldagem, gire o botão principal para selecionar o parâmetro desejado e gire-o novamente para definir um valor. Pressione o



## 3. Ajuste da velocidade de alimentação do arame e da corrente de soldagem:

Na interface de soldagem, gire o botão L para definir a velocidade de alimentação do arame e gire o botão R para definir a corrente de soldagem;



### 3.1.4 Seleção do rolo de alimentação de arame

A importância de uma alimentação de arame suave e consistente durante a soldagem MIG não pode ser subestimada. Simplificando, quanto mais suave for a alimentação do arame, melhor será a soldagem.

Os rolos de alimentação, ou rolos de tração, são usados para alimentar o arame mecanicamente ao longo do comprimento da tocha de solda. Os rolos de alimentação são projetados para uso com determinados tipos de arame de solda e possuem diferentes tipos de ranhuras usinadas para acomodar os diversos tipos de arame. O

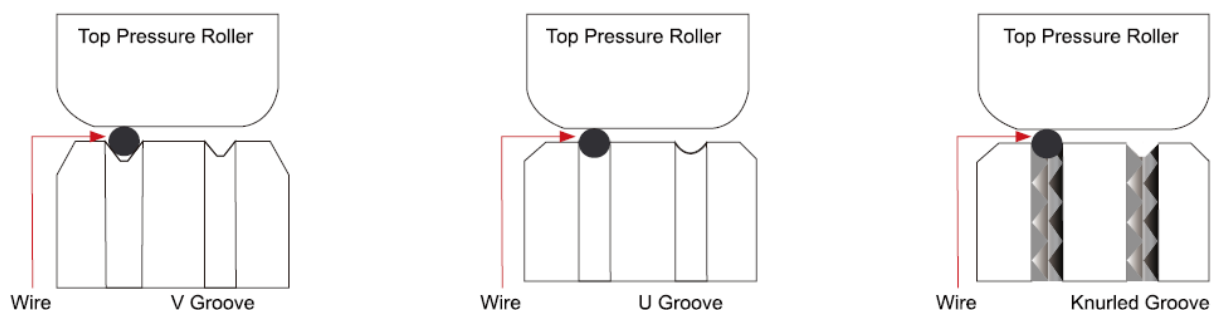
arame é mantido na ranhura pelo rolo superior da unidade de alimentação de arame, também chamado de rolo de pressão. A pressão é aplicada por um braço de tensão que pode ser ajustado para aumentar ou diminuir a pressão conforme necessário. O tipo de arame determinará quanta pressão pode ser aplicada e qual tipo de rolo de tração é mais adequado para obter uma alimentação de arame ideal.

**Arame rígido sólido** Assim como o aço, o aço inoxidável requer um rolo de alimentação com ranhura em V para otimizar a aderência e a capacidade de alimentação. Os arames sólidos podem ter maior tensão aplicada pelo rolo de pressão superior que os mantêm na ranhura, e a ranhura em V é mais adequada para isso. Os arames sólidos são mais tolerantes à alimentação devido à sua maior resistência transversal, sendo mais rígidos e não dobrando com tanta facilidade.

**Arame macio** Assim como o alumínio, o rolo em forma de U é necessário para alimentar arames de alumínio. O arame de alumínio tem muito menos resistência à flexão, dobra-se facilmente e, portanto, é mais difícil de alimentar. Arames macios podem se deformar facilmente no alimentador, onde o arame é inserido no tubo guia de entrada da tocha. O rolo em forma de U oferece maior área de contato e tração, facilitando a alimentação de arames mais macios. Arames mais macios também exigem menos tensão do rolo de pressão superior para evitar deformações, pois tensão excessiva pode deformar o arame e causar seu travamento na ponta de contato.

**Arame tubular / sem gás** Esses arames são compostos por uma fina bainha metálica com camadas de fluxo e compostos metálicos aplicadas, que é então enrolada em um cilindro para formar o arame acabado. O arame não pode suportar muita pressão do rolo superior, pois pode ser esmagado e deformado se muita pressão for aplicada. Um rolo de alimentação serrilhado foi desenvolvido, com pequenas serrilhas na ranhura. Essas serrilhas agarram o arame e auxiliam na sua alimentação sem muita pressão do rolo superior. A desvantagem do rolo de alimentação serrilhado para arame tubular é que, com o tempo, ele desgasta gradualmente a superfície do arame de solda, e esses pequenos pedaços acabam entrando no revestimento. Isso causa entupimento no revestimento e aumento do atrito, o que leva a problemas na alimentação do arame de

solda. O arame ranhurado AU também pode ser usado para arame tubular sem que as partículas do arame se desprendam da superfície. No entanto, considera-se que o rolo serrilhado proporciona uma alimentação mais eficiente do arame tubular sem deformar seu formato.

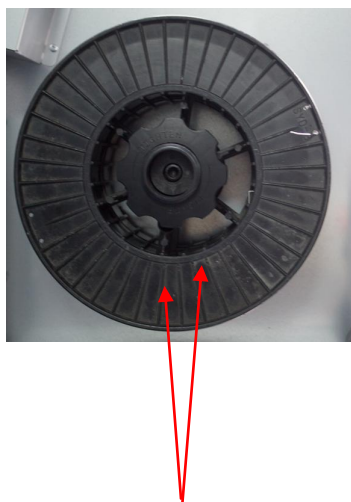


### 3.1.5 Guia de Instalação e Configuração de Arames

Mais uma vez, a importância de uma alimentação de arame suave e consistente durante a soldagem MIG não pode ser subestimada. A instalação correta do carretel de arame e do arame na unidade de alimentação é crucial para se obter uma alimentação uniforme e consistente. Uma alta porcentagem de falhas em máquinas de solda MIG decorre da má configuração do arame no alimentador. O guia abaixo auxiliará na configuração correta do seu alimentador de arame.



- (1) Remova a porca de retenção do carretel. (2) Observe o ajustador da mola de tensão e o pino de localização do carretel.

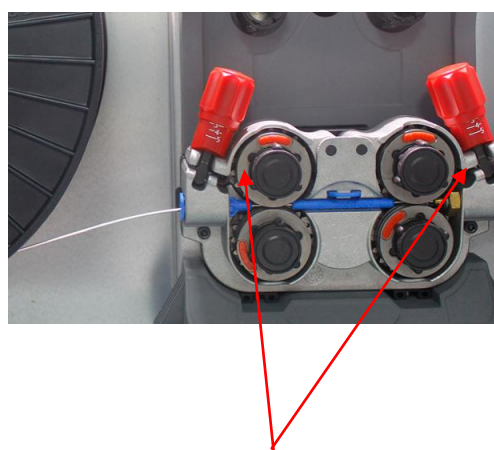


- (3) Encaixe o carretel de arame no suporte do carretel. (4) Corte o arame com cuidado, certificando-se de segurar.

Encaixar o pino de localização no orifício de localização do arame para evitar que o carretel se desenrole.

o carretel. Recoloque a porca de retenção do carretel firmemente. Com cuidado, introduza o arame no guia de entrada.

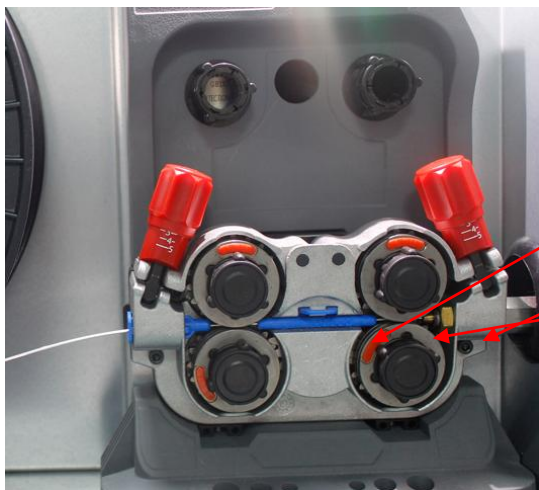
tubo da unidade de alimentação de arame.



- (5) Passe o arame pelo rolo de acionamento (6) Trave o rolo de pressão superior e aplique

e no tubo guia de saída do arame, uma quantidade média de pressão usando a tensão.

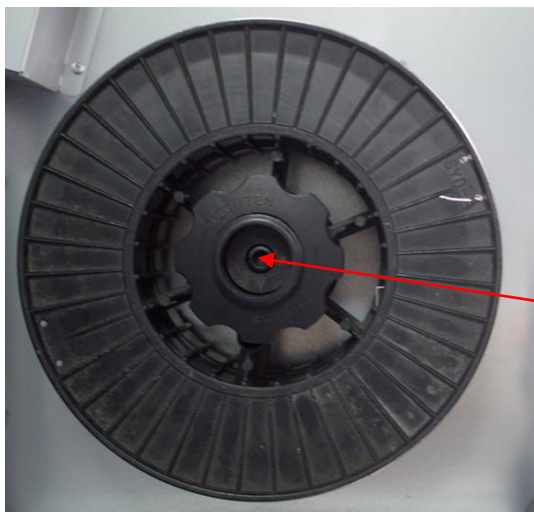
alimentador. botão de ajuste



(7) Verifique se o arame passa pelo centro do tubo guia de saída sem tocar nas laterais. Afrouxe o parafuso de fixação e, em seguida, afrouxe a porca de retenção do tubo guia de saída para fazer o ajuste, se necessário. Aperte cuidadosamente a porca de fixação e o parafuso para manter a nova posição.



(8) Uma verificação simples da tensão de acionamento correta é dobrar a ponta do arame, segurá-lo a cerca de 100 mm da sua mão e deixá-lo entrar na sua mão; ele deve se enrolar na sua mão sem parar e escorregar nos roletes de acionamento; aumente a tensão se ele escorregar.



(9) O peso e a velocidade de rotação do carretel de arame criam uma inércia que pode fazer com que o carretel continue girando.

e o laço de arame na lateral do carretel, emaranhando-se.

Caso isso aconteça, aumente a pressão na mola de tensão dentro do conjunto do suporte do

carretel usando o

Parafuso de ajuste de tensão.

### 3.1.6 Instalação do revestimento da tocha MIG

- (1) Estenda a tocha reta no chão e remova as partes da extremidade frontal.
- (2) Remova a porca de retenção do revestimento.
- (3) Retire cuidadosamente o revestimento do conjunto do cabo da tocha.
- (4) Selecione o novo forro correto e desenrole-o cuidadosamente, evitando fazer dobras no forro, pois se você dobrar o forro, ele ficará inutilizável e precisará ser substituído.
- (5) Com cuidado e lentamente, passe o revestimento em movimentos curtos para a frente ao longo do conjunto do cabo até sair pela extremidade do pescoço da tocha. Evite dobrar o revestimento, pois isso o tornará inutilizável e exigirá substituição.
- (6) Encaixe a porca de retenção do revestimento e aperte-a apenas até a metade.
- (7) Deixando a tocha reta, corte o revestimento aproximadamente 3 mm além da extremidade do pescoço da tocha.
- (8) Coloque o suporte da ponta sobre a extremidade do revestimento e rosqueie no pescoço da tocha apertando bem.
- (9) Aperte a porca do revestimento até a metade restante e aperte-a firmemente. Este método comprime o revestimento dentro do conjunto do cabo da tocha, impedindo que antindo uma boa alimentação do arame.



(1) Remova as peças da extremidade frontal da tocha MIG. (2) Remova a porca de retenção do revestimento.



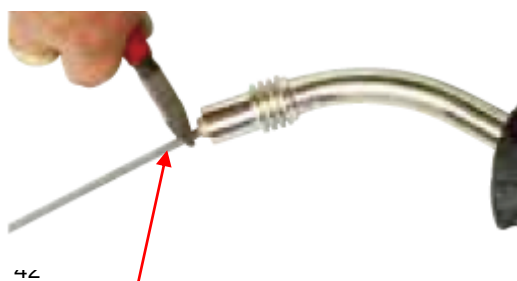
(3) Puxe cuidadosamente e remova completamente (4) Desenrole cuidadosamente o novo revestimento

o forro.



(5) Insira cuidadosamente o novo revestimento na tocha. (6) Instale a porca e o parafuso de retenção do revestimento.

conduza até a saída do bocal da tocha. Apenas até a metade do caminho.



(7) Corte o revestimento 3 mm além da extremidade do (8) Substitua as peças da frente.  
pescoço de tocha.



(9) Aperte completamente a porca de retenção do revestimento e

Aperte bem.

### 3.1.7 Tipos e informações sobre revestimentos de tocha MIG

#### Revestimentos de tocha MIG

O guia de arame é um dos componentes mais simples e importantes de uma tocha MIG. Sua única função é guiar o arame de solda desde o alimentador, passando pelo cabo da tocha, até a ponta de contato.

#### Revestimentos de aço

A maioria dos guias de tochas MIG é feita de arame de aço enrolado, também conhecido como arame de piano, o que confere ao guia boa rigidez e flexibilidade, permitindo que ele conduza o arame de solda suavemente através do cabo de soldagem, mesmo quando este se dobra e flexiona durante o uso. Guias de aço são usados principalmente para alimentação de arames de aço maciço; outros tipos de arame, como alumínio, bronze silício, etc., terão melhor desempenho com um guia de teflon ou poliamida. O diâmetro interno do guia é importante e está relacionado ao diâmetro do arame utilizado, auxiliando na alimentação suave e na prevenção de dobras e emaranhamentos do arame nos roletes de alimentação. Além disso, dobrar o cabo em excesso durante a

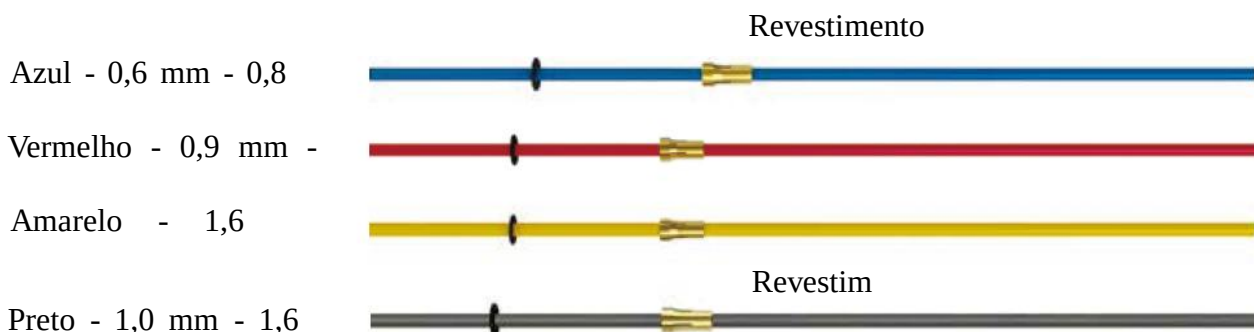
soldagem aumenta o atrito entre o guia e o arame de solda, dificultando a passagem do arame pelo guia, o que resulta em alimentação deficiente do arame, desgaste prematuro do guia e emaranhamentos. Poeira, sujeira e partículas metálicas podem se acumular dentro do guia com o tempo e causar atrito e obstruções; recomenda-se limpar o guia periodicamente com ar comprimido. Arame de solda de pequeno diâmetro, de 0,6 mm a 1,0 mm, possui resistência à compressão relativamente baixa e, se utilizado com um tubo guia superdimensionado, pode causar o deslocamento ou a deriva do arame dentro do tubo. Isso, por sua vez, leva a uma alimentação de arame deficiente e à falha prematura do tubo guia devido ao desgaste excessivo. Em contrapartida, arames de solda de maior diâmetro, de 1,2 mm a 2,4 mm, possuem resistência à compressão muito maior, mas é importante garantir que o tubo guia tenha folga interna suficiente. A maioria dos fabricantes produz tubos guia dimensionados para corresponder aos diâmetros do arame e ao comprimento do cabo da tocha de soldagem, e a maioria utiliza códigos de cores para facilitar a identificação.

|                         | Revestimento                                                                         |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Azul - 0,6 mm - 0,8     |  |
| Vermelho - 0,9 mm -     |  |
| Amarelo - 1,6           |  |
| Verde - 2,0 mm - 2,4 mm |  |

### Revestimentos de Teflon e Poliamida (PA)

Os revestimentos de Teflon são ideais para alimentar arames macios com baixa resistência à compressão, como os de alumínio. O interior desses revestimentos é liso e proporciona uma alimentação estável, especialmente com arames de solda de pequeno diâmetro. O Teflon também é indicado para aplicações de alta temperatura que utilizam tochas refrigeradas a água e revestimentos com gargalo de latão. O Teflon possui boa resistência à abrasão e pode ser usado com diversos tipos de arame, como bronze silício, aço inoxidável e alumínio. É importante inspecionar cuidadosamente a ponta do arame de solda antes de alimentá-lo pelo revestimento. Bordas afiadas e rebarbas podem danificar o interior do revestimento, causando bloqueios e desgaste acelerado. Os

revestimentos de poliamida (PA) são feitos de náilon com infusão de carbono e são ideais para arames de solda de alumínio e liga de cobre mais macios, além de aplicações com tochas push-pull. Esses revestimentos geralmente possuem uma pinça flutuante que permite a inserção completa do revestimento até os roletes de alimentação.



### Revestimentos de pescoço em cobre e latão

Para aplicações de alta temperatura, a instalação de um jumper ou revestimento de latão ou cobre na extremidade do revestimento, próximo ao pescoço, aumentará a temperatura de trabalho do revestimento e melhorará a condutividade elétrica da transferência de energia de soldagem para o arame.



### 3.1.8 Configuração da tocha e do alimentador de arame para arame de alumínio

- (1) Estenda a tocha em linha reta no chão e remova as partes da extremidade frontal.
- (2) Remova a porca de retenção do revestimento.
- (3) Retire cuidadosamente o revestimento do conjunto do cabo da tocha.
- (4) Selecione um PA ou forro e desenrole cuidadosamente, evitando fazer dobras no

forro.

(5) Com cuidado e lentamente, introduza o revestimento em movimentos curtos para a frente ao longo do conjunto do cabo, até que ele saia pela extremidade do pescoço da tocha. Evite dobrar o revestimento, pois isso o danificará e exigirá a sua substituição.

(6) Encaixe a porca de retenção do revestimento junto com o anel de vedação do revestimento. Empurre o revestimento firmemente no cabo da tocha e aperte a porca de retenção do revestimento.

(7) Deixe o revestimento estendendo-se para fora da extremidade do pescoço da tocha por 3 mm.

(8) Coloque o suporte da ponta sobre a extremidade do revestimento e rosqueie no pescoço da tocha apertando bem.

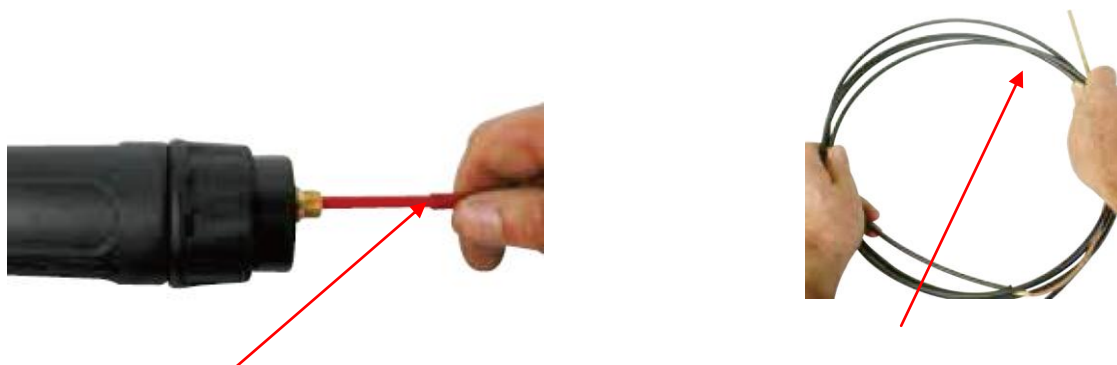
(9) Conecte a tocha à máquina, aperte e fixe o conector euro da tocha à conexão euro da máquina.

(10) Instale um rolo de acionamento de ranhura em U do tamanho correto para corresponder ao diâmetro do arame que está sendo usado.

(11) Coloque o arame de alumínio no suporte do carretel. Passe o arame pelo tubo guia de entrada até o rolo de acionamento.



(1) Remova as peças da extremidade frontal da tocha MIG. (2) Remova a porca de retenção do revestimento.



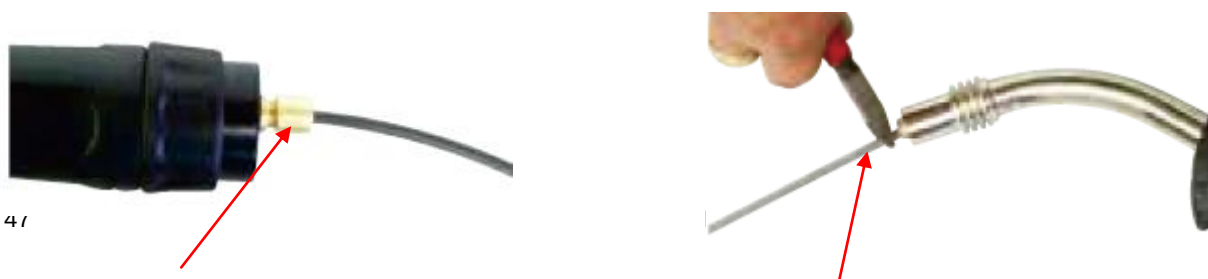
(3) Puxe cuidadosamente e remova completamente (4) Desenrole cuidadosamente o novo revestimento.

o forro.

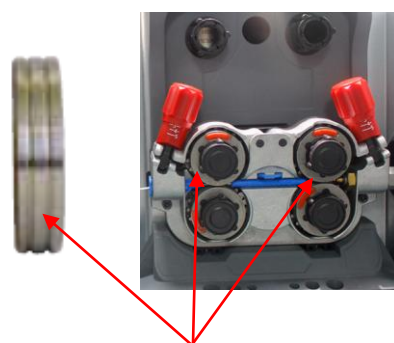


(5) Insira cuidadosamente o novo revestimento em curto comprimento para a frente (6) Encaixe a pinça do revestimento, o anel de vedação do revestimento e movimentos ao longo do cabo da tocha até a porca de retenção do revestimento de saída.

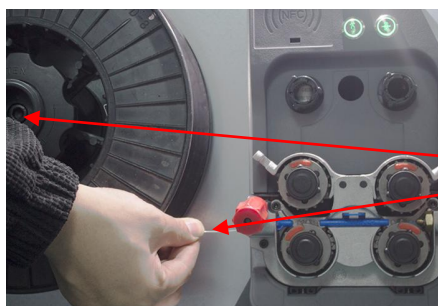
o pescoço da tocha. Tenha cuidado para não dobrar o revestimento.



- (6) Empurre o revestimento firmemente no cabo da tocha (7) Corte o revestimento 3 mm além da extremidade e aperte a porca de retenção do revestimento do pescoço da tocha.



- (8) Substitua as peças da extremidade dianteira. (10) Instale um rolete de acionamento com ranhura em U do tamanho correspondente ao arame utilizado



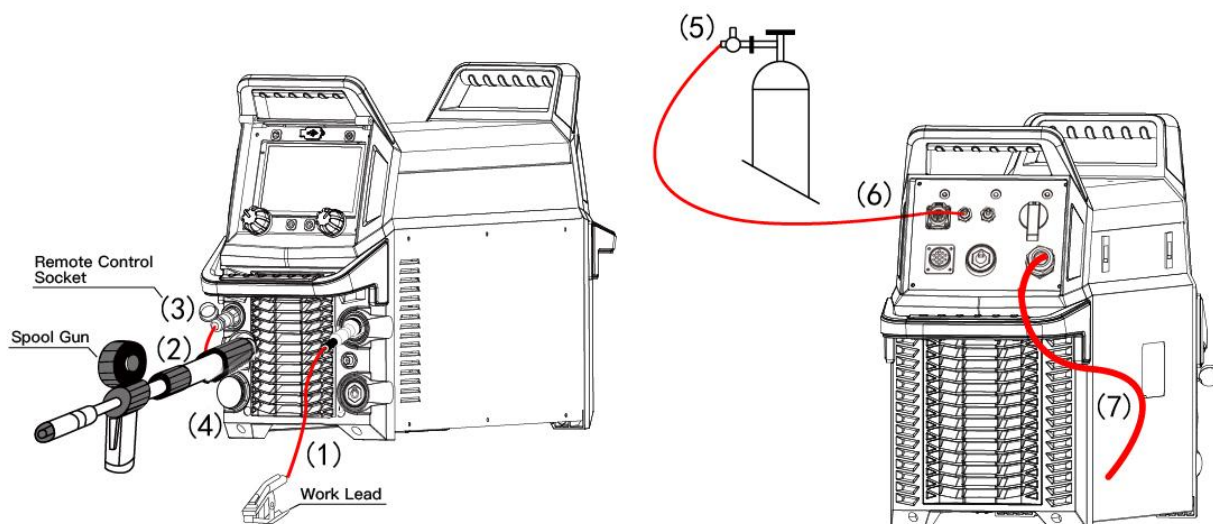
- (11) Coloque o arame de alumínio no suporte do carretel.

Passe o arame pelo tubo guia de entrada

em

para o rolo de acionamento.

### 3.1.9 Configurar a instalação da tocha tipo “Spool gun”



Setup for Spool Gun welding with gas shielded MIG wire

(1) Insira o plugue do cabo de aterramento no soquete negativo na parte frontal da máquina e aperte-o.

(2) Conecte a tocha de solda ao soquete de conexão da tocha MIG no painel frontal. e aperte-o.

**IMPORTANTE:** Ao conectar a tocha, certifique-se de apertar bem a conexão. Uma conexão frouxa pode causar faíscas no conector e danificar a máquina e o conector da tocha.

(3) Conecte o cabo de controle da tocha de carretel ao receptáculo multipino no painel frontal.

(4) Conecte o O cabo de ligação da alimentação MIG deve ser conectado ao terminal positivo de saída de energia para soldagem.

- (5) Conecte o regulador de gás ao cilindro de gás e conecte a linha de gás ao regulador de gás. Verifique se há vazamentos!
- (6) Conecte a linha de gás ao conector de gás no painel traseiro. Verifique se há vazamentos!
- (7) Conecte o cabo de alimentação da máquina de solda com o interruptor de saída na caixa elétrica no local.
- (8) Função Spool Gun ativada (para cima).

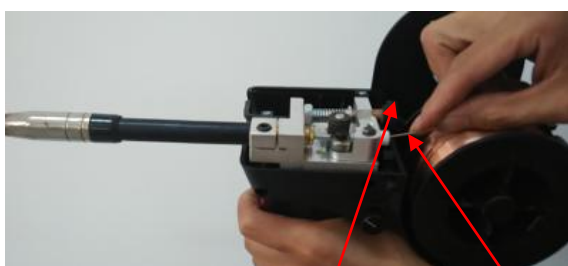


- (9) Pegue a tocha de carretel e remova a tampa do carretel.
- (10) Coloque o carretel de arame no suporte do carretel - Segure e corte o arame do carretel, certificando-se de segurar o arame para evitar que ele se desenrole rapidamente.
- (11) Passe cuidadosamente o arame pelo rolo de acionamento para dentro do tubo guia de entrada. Gire para trás e prenda o braço oscilante de tensão do arame.
- (12) Puxe o gatilho para impulsionar o arame através do pescoço até que ele saia do suporte da ponta de contato.
- (13) Feche a tampa da caixa de alimentação de arame, pronta para soldagem.
- (14) Abra cuidadosamente a válvula do cilindro de gás e ajuste a vazão de gás necessária.
- (15) Defina os parâmetros de soldagem (consulte §4.1.3).



(9) Remova a tampa do carretel ao pressionar o (10) Coloque um carretel de arame no suporte do carretel.

botão e levantar a tampa.



(11) Passe o arame pelo rolo de acionamento para dentro de (12) Puxe o gatilho para impulsionar o arame através de

o tubo guia de entrada. Gire para trás e prenda-o ao longo do gargalo até que saia do suporte da ponta de contato.

o braço oscilante de tensão do cabo.

### **Operação e manutenção da tocha MIG/MAG**

1. Faça a manutenção do mecanismo de alimentação do arame pelo menos sempre que o carretel for trocado.

- Verifique o desgaste da ranhura do rolo de alimentação e troque o rolo de alimentação quando necessário.

- Limpe o guia do arame da tocha de solda com ar comprimido.

2. Limpeza do guia de arames

A pressão dos rolos de alimentação remove a poeira metálica da superfície do arame

de enchimento, que então se deposita no guia do arame. Se o guia do arame não for limpo, ele entope gradualmente e causa mau funcionamento na alimentação do arame. Limpe o guia do arame da seguinte maneira:

Remova o bocal de gás, a ponta de contato e o adaptador da ponta de contato da tocha de solda.

Com uma tocha pneumática, aplique ar comprimido através do guia de arame.

Limpe o mecanismo de alimentação do arame e a caixa do carretel com ar comprimido.

Reinstale as peças da tocha de solda. Aperte a ponta de contato e o adaptador da ponta de contato com uma chave inglesa.

### 3. Troca do guia de arames

Se o guia do arame estiver muito gasto ou totalmente obstruído, troque-o por um novo seguindo as instruções abaixo.

Abra a porca de fixação do guia de arames, expondo assim a extremidade do mesmo.

Endireite o cabo da tocha de solda e retire o guia de arame da tocha.

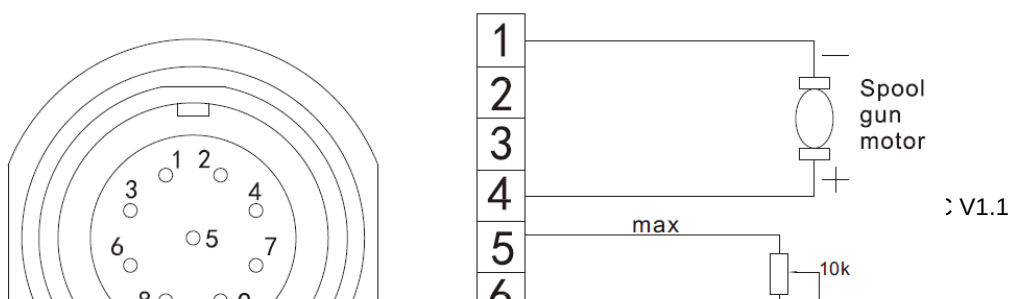
Insira um novo guia de arame na tocha. Certifique-se de que o guia de arame entre completamente no adaptador da ponta de contato e que haja um anel de vedação na extremidade do guia que se conecta à máquina.

Aperte o guia de arames no lugar com a porca de fixação.

Corte o guia do arame a 2 mm da porca de fixação e arredonde as bordas afiadas do corte com uma lima.

Recoloque a tocha no lugar e aperte as peças com uma chave inglesa.

### Tocha Spool Gun



#### Tomada de controle

| Pino do soquete | Função                                                                                      |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1               | Motor da tocha de carretel“-”                                                               |
| 2               | Não conectado                                                                               |
| 3               | Não conectado                                                                               |
| 4               | Motor da tocha de carretel “+”                                                              |
| 5               | Conexão de 10k ohms (máximo) para potenciômetro de controle remoto de 10k ohms.             |
| 6               | Conexão de zero ohm (mínimo) para potenciômetro de controle remoto de 10k ohm.              |
| 7               | Conexão do braço do limpador de para-brisa ao potenciômetro de controle remoto de 10k ohms. |
| 8               | Não conectado                                                                               |
| 9               | Não conectado                                                                               |

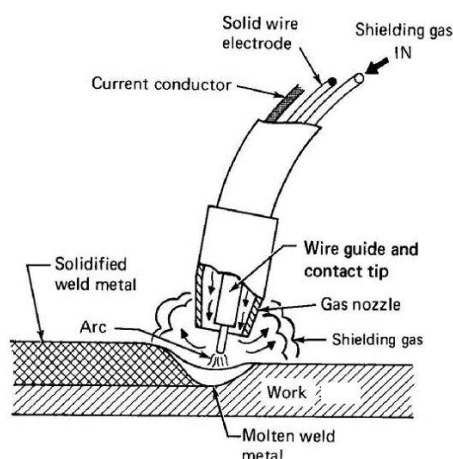
### 3.1.10 Soldagem MIG

#### Definição de soldagem MIG

A soldagem MIG (metal inert gas), também conhecida como GMAW (gas metal arc welding) ou MAG (metal active gas welding), é um processo de soldagem a arco semiautomático ou automático no qual um eletrodo de arame contínuo e consumível e

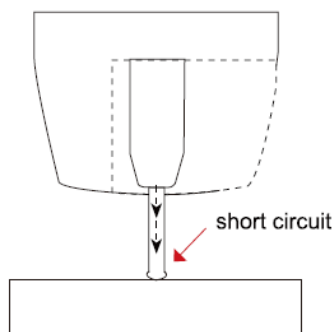
um gás de proteção são alimentados através de uma tocha de soldagem. Uma fonte de energia de corrente contínua e tensão constante é a mais comumente usada na soldagem MIG. Existem quatro métodos principais de transferência de metal na soldagem MIG, chamados de transferência por curto-circuito (também conhecida como transferência por imersão), transferência globular, transferência por spray e spray pulsado, cada um com propriedades distintas e respectivas vantagens e limitações. Para realizar a soldagem MIG, o equipamento básico necessário é uma tocha de soldagem, uma unidade de alimentação de arame, uma fonte de energia para soldagem, um arame de eletrodo e um suprimento de gás de proteção. A transferência por curto-circuito é o método mais comum, no qual o eletrodo de arame é alimentado continuamente pela tocha de soldagem até a ponta de contato e sai por ela. O arame toca a peça de trabalho e causa um curto-circuito; o arame aquece e começa a formar um cordão fundido, que se separa da ponta do arame e forma uma gota que é transferida para a poça de fusão. Esse processo se repete cerca de 100 vezes por segundo, fazendo com que o arco pareça constante ao olho humano.

## Princípios da soldagem

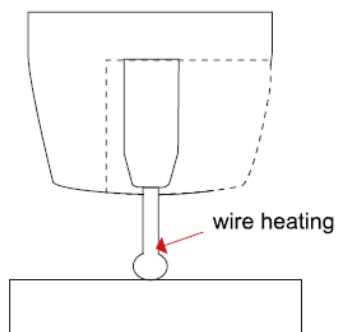


**Transferência de curto-circuito** A transferência por curto-circuito é o método mais comum, no qual o eletrodo de arame é alimentado continuamente pela tocha de soldagem até a ponta de contato. O arame toca a peça de trabalho e causa um curto-circuito; o arame aquece e começa a formar um cordão fundido. O cordão se separa da extremidade do arame e forma uma gota que é transferida para a poça de fusão. Esse processo se repete cerca de 100 vezes por segundo, fazendo com que o

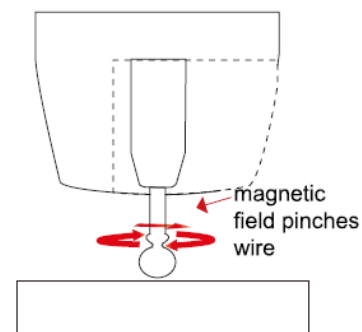
arco pareça constante ao olho humano.



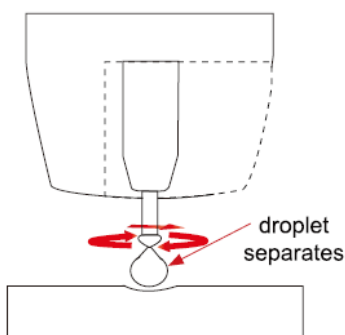
O arame se aproxima da peça de trabalho e a toca, criando um curto-circuito entre o arame e o metal base. Como não há espaço entre o arame e o metal base, não há formação de arco elétrico e a corrente flui através



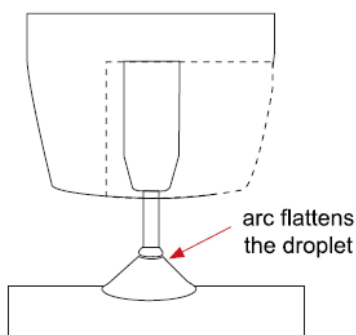
O arame não consegue suportar toda a corrente elétrica, a resistência aumenta e o arame aquece.



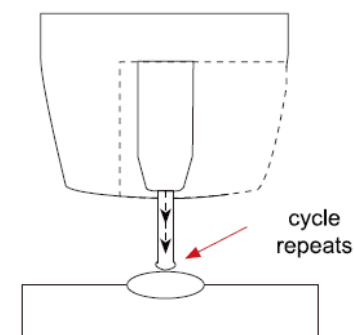
A corrente elétrica cria um campo magnético que começa a comprimir o arame em fusão.



O pinçamento faz com que a gota em formação se separe e caia em direção à poça.



Um arco elétrico é criado na separação da gota, e o calor e a força do arco achatam a gota, transformando-a na poça de fusão. O calor do arco derrete ligeiramente.



A velocidade de alimentação do arame supera o calor do arco e o arame se aproxima da peça.

## Soldagem MIG básica

Uma boa qualidade e perfil de solda dependem do ângulo da tocha, da direção de deslocamento, da extensão do eletrodo (projeção), da velocidade de deslocamento, da espessura do metal base, da velocidade de alimentação do arame e da tensão do arco. A seguir, apresentamos alguns guias básicos para auxiliar na sua configuração.

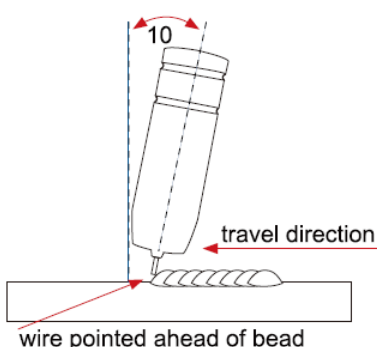
**Posição da tocha - Direção de deslocamento, ângulo de trabalho:** A posição ou técnica da tocha geralmente se refere à forma como o arame é direcionado ao metal base, ao ângulo e à direção de deslocamento escolhidos. A velocidade de deslocamento e o ângulo de trabalho determinarão as características do perfil do cordão de solda e o grau de penetração da solda.

**Técnica de Empurrar** O arame é posicionado na borda da poça de fusão e empurrado em direção à superfície da peça ainda não fundida. Essa técnica oferece uma melhor visualização da junta de solda e da direção de penetração do arame na junta. A técnica de empurrar direciona o calor para longe da poça de fusão, permitindo velocidades de deslocamento mais rápidas e proporcionando um perfil de solda mais plano com baixa penetração – útil para soldar materiais finos. As soldas ficam mais largas e planas, minimizando o tempo de limpeza/esmerilhamento.

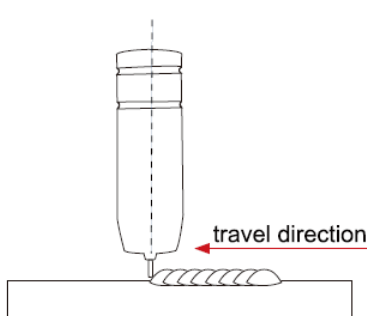
**Técnica perpendicular** O arame é alimentado diretamente na solda; essa técnica é usada principalmente em situações automatizadas ou quando as condições exigem. O perfil da solda geralmente é mais alto e obtém-se uma penetração mais profunda.

**Técnica de arrasto** A tocha e o arame são afastados do cordão de solda. O arco e o calor se concentram na poça de fusão, o metal base recebe mais calor, fundindo-se mais profundamente, proporcionando maior penetração e resultando em um perfil de solda

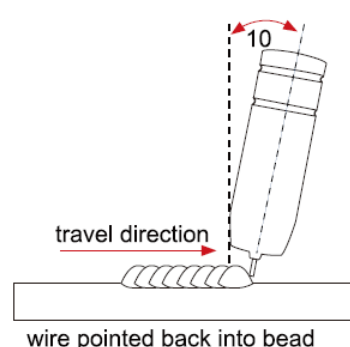
(A) Push Technique



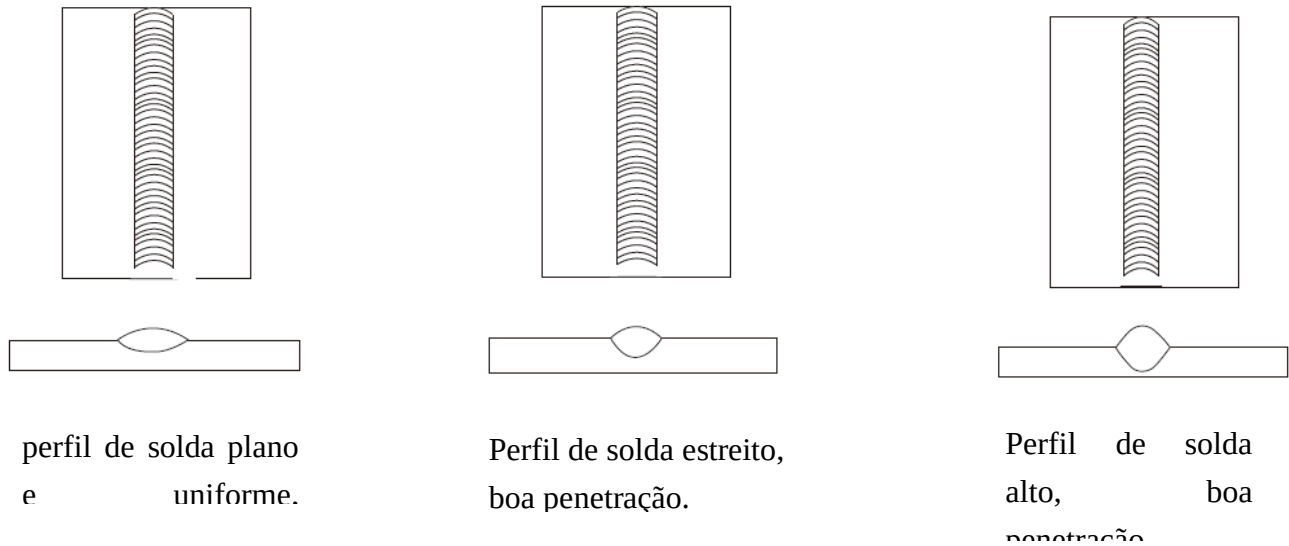
(B) Gun Perpendicular



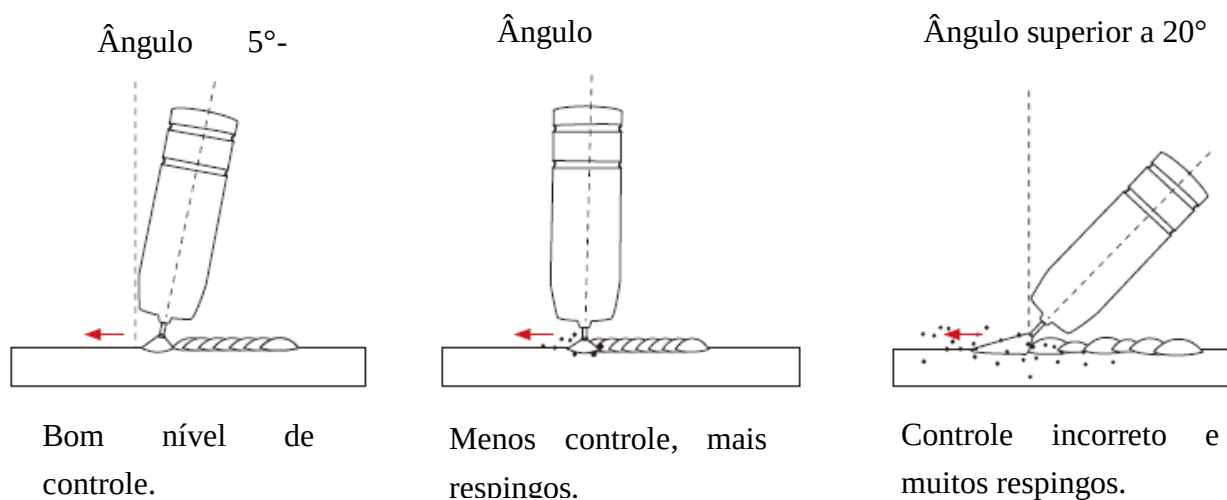
(C) Drag Technique



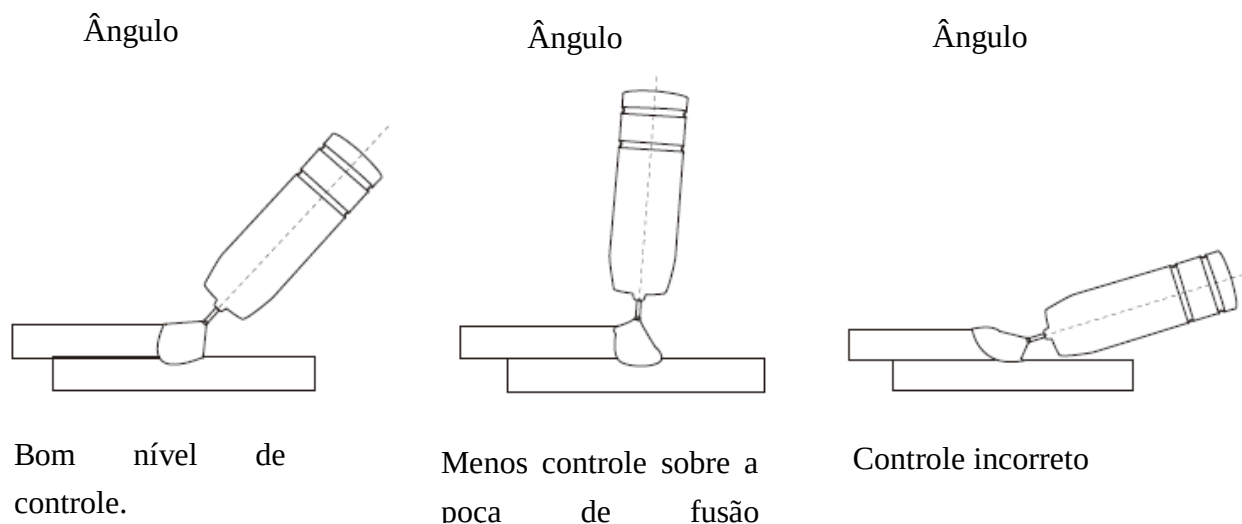
mais alto com maior acúmulo de material.



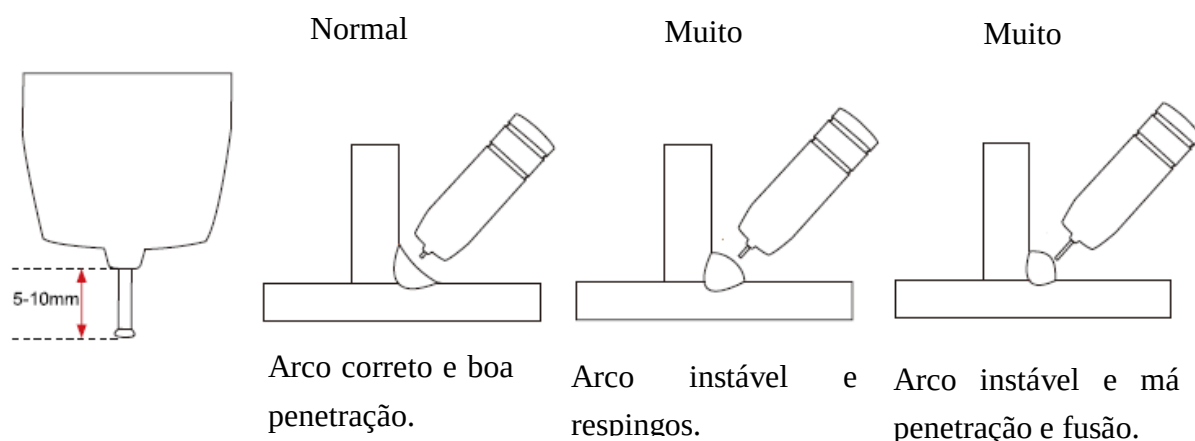
**Ângulo de deslocamento** O ângulo de deslocamento é o ângulo da direita para a esquerda em relação à direção da soldagem. Um ângulo de deslocamento de 5° a 15° é ideal e proporciona um bom nível de controle sobre a poça de fusão. Um ângulo de deslocamento superior a 20° resultará em uma condição de arco instável, com transferência deficiente de metal de solda, menor penetração, altos níveis de respingos, proteção gasosa inadequada e solda final de baixa qualidade.



**Ângulo de trabalho** O ângulo de trabalho é o ângulo de inclinação da tocha em relação à peça de trabalho. O ângulo de trabalho correto proporciona um bom formato do cordão de solda, evita mordeduras, penetração irregular, proteção deficiente contra gases e solda de baixa qualidade.

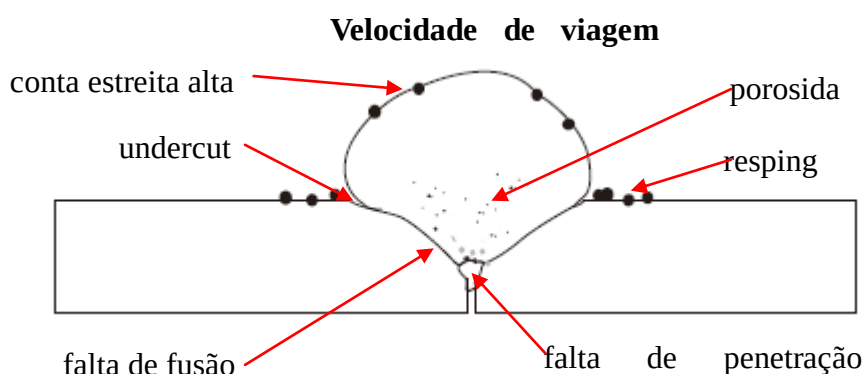


**Destaque-se-** A distância entre o eletrodo e a ponta de contato é o comprimento do arame não fundido que se projeta da extremidade do eletrodo. Uma distância constante e uniforme de 5 a 10 mm produzirá um arco estável e um fluxo de corrente uniforme, proporcionando boa penetração e fusão homogênea. Uma distância muito curta causará uma poça de fusão instável, respingos e superaquecimento da ponta de contato. Uma distância muito longa causará um arco instável, falta de penetração, falta de fusão e aumento de respingos.

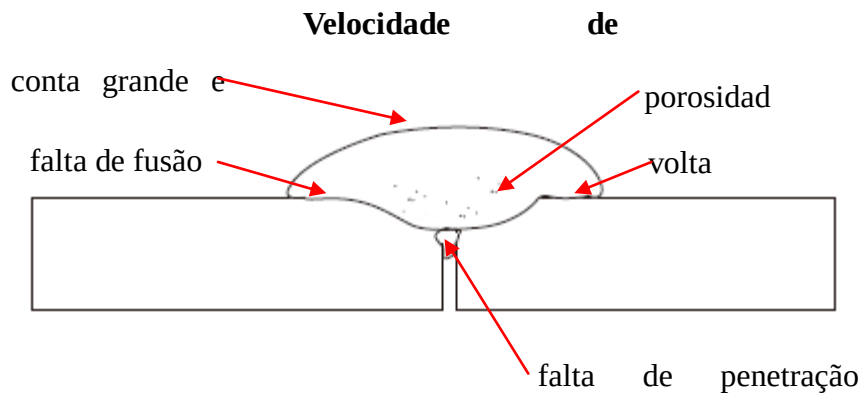


**Velocidade de deslocamento** A velocidade de deslocamento é a taxa de movimento da tocha ao longo da junta de solda e geralmente é medida em milímetros por minuto. As velocidades de deslocamento podem variar dependendo das condições e da habilidade do soldador, sendo limitadas pela sua capacidade de controlar a poça de fusão. A técnica de empurrar permite velocidades de deslocamento mais rápidas do que a técnica de arrastar. O fluxo de gás também deve corresponder à velocidade de deslocamento, aumentando com velocidades mais rápidas e diminuindo com velocidades mais lentas. A velocidade de deslocamento precisa ser compatível com a amperagem e diminuirá à medida que a espessura do material e a amperagem aumentarem.

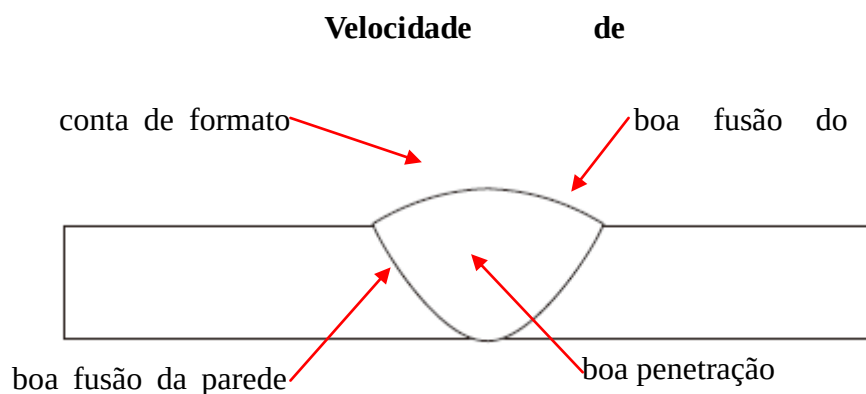
**Velocidade de viagem muito rápida** Uma velocidade de deslocamento muito alta produz pouco calor por milímetro de deslocamento, resultando em menor penetração e fusão reduzida da solda. O cordão de solda solidifica muito rapidamente, aprisionando gases dentro do metal de solda e causando porosidade. Também pode ocorrer mordedura no metal base e a formação de um sulco não preenchido no metal base quando a velocidade de deslocamento é muito alta para permitir que o metal fundido flua para a cratera de solda criada pelo calor do arco.



**Velocidade de deslocamento muito lenta** Uma velocidade de deslocamento muito lenta produz uma solda grande com pouca penetração e fusão. A energia do arco permanece na superfície da poça de fusão em vez de penetrar no metal base. Isso produz um cordão de solda mais largo com mais metal de solda depositado por mm do que o necessário, resultando em um depósito de solda de baixa qualidade.



**Velocidade de deslocamento correta-** A velocidade de deslocamento correta mantém o arco na borda de ataque da poça de fusão, permitindo que o metal base derreta o suficiente para criar boa penetração, fusão e molhagem da poça de fusão, produzindo um depósito de solda de boa qualidade.



**Tipos e tamanhos de arames-** Utilize o tipo de arame correto para o metal base que está sendo soldado. Use arame de aço inoxidável para aço inoxidável, arame de alumínio para alumínio e arame de aço para aço.

Use um arame de diâmetro menor para metais de base finos. Para materiais mais espessos, use um arame de diâmetro maior e uma máquina de solda maior; verifique a capacidade de soldagem recomendada para sua máquina. Como guia, consulte a “Tabela de Espessura do Arame de Solda” abaixo.

TABELA DE DIÂMETROS DE ARAME DE SOLDA

| ESPESSURA DO MATERIAL | DIÂMETROS DE ARAME RECOMENDADOS |     |     |     |     |
|-----------------------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                       | 0,8                             | 0,9 | 1.0 | 1.2 | 1.6 |
| 0,8 mm                |                                 |     |     |     |     |
| 0,9 mm                |                                 |     |     |     |     |
| 1,0 mm                |                                 |     |     |     |     |
| 1,2 mm                |                                 |     |     |     |     |
| 1,6 mm                |                                 |     |     |     |     |
| 2,0 mm                |                                 |     |     |     |     |
| 2,5 mm                |                                 |     |     |     |     |
| 3,0 mm                |                                 |     |     |     |     |
| 4,0 mm                |                                 |     |     |     |     |
| 5,0 mm                |                                 |     |     |     |     |
| 6,0 mm                |                                 |     |     |     |     |
| 8,0 mm                |                                 |     |     |     |     |
| 10 mm                 |                                 |     |     |     |     |
| 14 mm                 |                                 |     |     |     |     |
| 18 mm                 |                                 |     |     |     |     |
| 22 mm                 |                                 |     |     |     |     |
|                       |                                 |     |     |     |     |

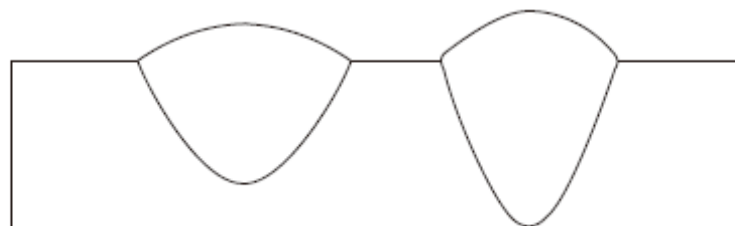
Para materiais com espessura igual ou superior a 5,0 mm, podem ser necessárias múltiplas passagens ou um projeto de junta chanfrada, dependendo da capacidade de amperagem da sua máquina.

**Seleção de gás** O objetivo do gás no processo MIG é proteger o arame, o arco e o metal de solda fundido da atmosfera. A maioria dos metais, quando aquecida até o estado líquido, reage com o ar atmosférico. Sem a proteção do gás de proteção, a solda produzida apresentaria defeitos como porosidade, falta de fusão e inclusões de escória. Além disso, parte do gás se ioniza (adquire carga elétrica), auxiliando na passagem suave da corrente.

O fluxo de gás correto também é muito importante para proteger a zona de soldagem da atmosfera. Um fluxo muito baixo resultará em cobertura inadequada, causando defeitos na solda e condições de arco instáveis. Um fluxo muito alto pode causar a entrada de ar na coluna de gás e contaminar a zona de soldagem.

Utilize o gás de proteção correto. O CO<sub>2</sub> é adequado para aço e oferece boas características de penetração; o perfil da solda é mais estreito e ligeiramente mais elevado do que o perfil obtido com a mistura de argônio e CO<sub>2</sub>. A mistura de argônio e CO<sub>2</sub> oferece melhor soldabilidade para metais finos e possui uma faixa de tolerância de ajuste mais ampla na máquina. Uma mistura de 80% argônio e 20% CO<sub>2</sub> é uma boa opção para a maioria das aplicações.

Argônio CO<sub>2</sub> CO<sub>2</sub>



Padrão de penetração para

## 3.2 Instalação e operação para soldagem

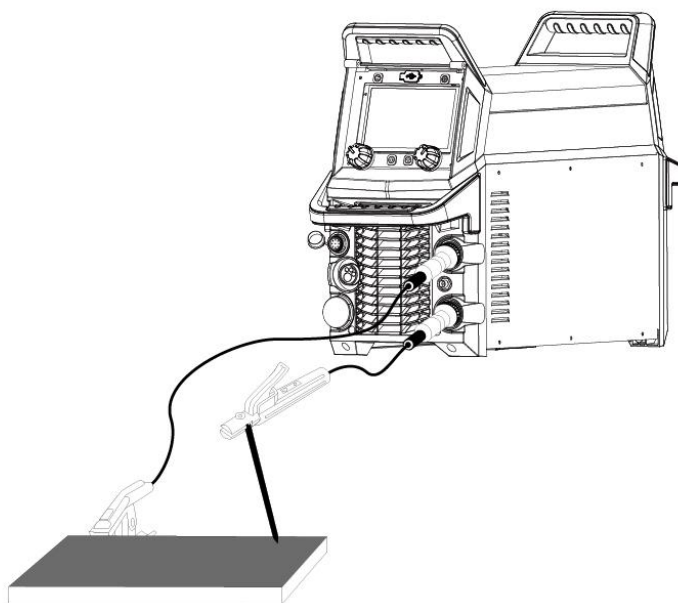
### 3.2.1 Configurar a instalação para soldagem com eletrodo revestido

#### Conexão dos cabos de saída

Conexão dos Cabos de Saída: Esta máquina de solda possui duas tomadas. Para soldagem MMA, o porta-eletrodo deve ser conectado à tomada positiva, enquanto o arame terra (peça de trabalho) deve ser conectado à tomada negativa, conhecida como DCEP. No entanto, diferentes eletrodos requerem polaridades diferentes para resultados ótimos, e atenção cuidadosa deve ser dada à polaridade correta. Consulte as informações do fabricante do eletrodo para obter a polaridade correta.

DCEP: Eletrodo conectado ao soquete de saída “+”. (A polaridade é alterada por software; os usuários podem ajustar na página de soldagem.)

DCEN: Eletrodo conectado ao soquete de saída “-”. (A polaridade é alterada por software; os usuários podem ajustar na página de soldagem.)



### 3.2.2 Operação do método de soldagem com eletrodo revestido

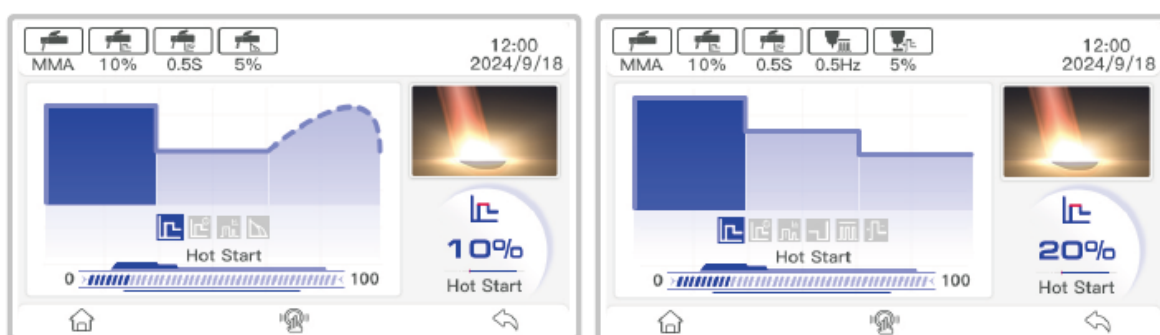
#### 1. Seleção do método de soldagem:

Na interface de seleção de funções, gire o botão L para selecionar o método de soldagem com eletrodo revestido e pressione-o para confirmar.



#### 2. Seleção e configuração dos parâmetros de soldagem:

Na interface de configuração dos parâmetros de soldagem, gire o botão principal para selecionar o parâmetro desejado e gire-o novamente para definir um valor. Pressione o botão principal para confirmar na interface mostrada abaixo:



| Os parâmetros de soldagem podem ser acessados girando o botão em L. | Os parâmetros de soldagem podem ser acessados girando o botão R. |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Início Rápido                                                       | 0-100 (%)                                                        |
| Tempo de inicialização a quente                                     | 0,5-5,0(S)                                                       |
| Amperagem de pico                                                   | 10-250(A)                                                        |
| Força do Arco                                                       | 0-100 (%)                                                        |

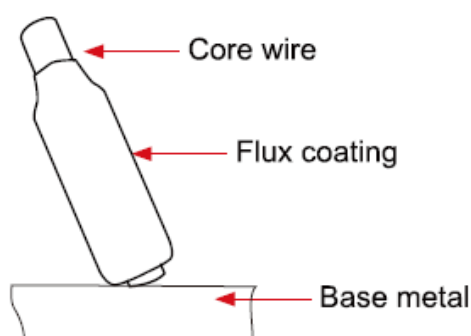
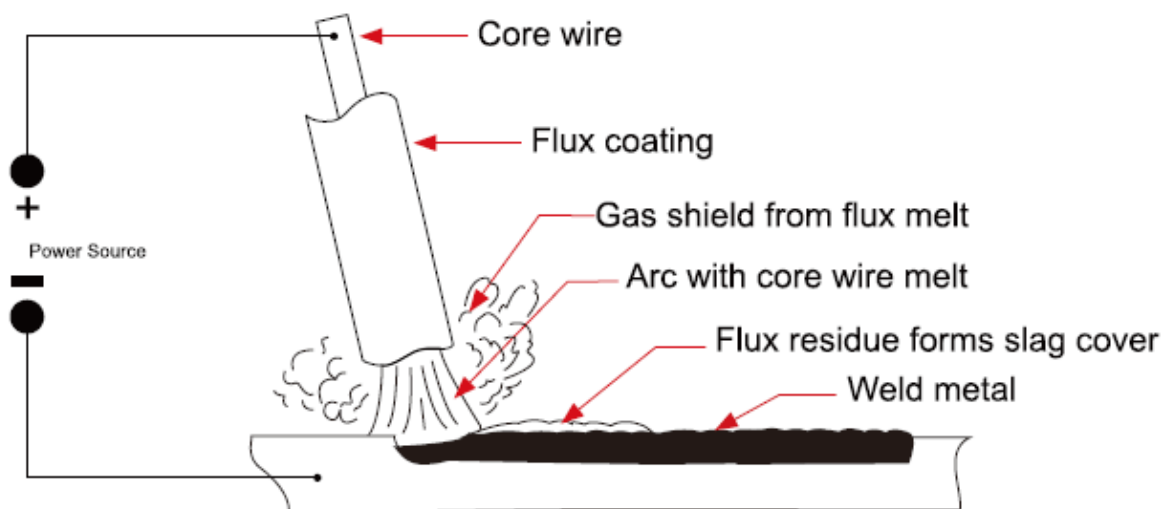
### 3. Settinível de tensão de soldagem:

Na interface de soldagem, gire o botão L para definir a corrente de soldagem e, em seguida, pressione-o p



### 3.2.3 Soldagem com eletrodo revestido (MMA)

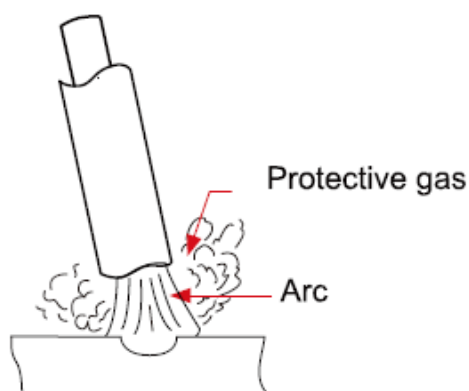
Um dos tipos mais comuns de soldagem a arco é a soldagem manual com eletrodo revestido (MMA). Uma corrente elétrica é usada para criar um arco entre o material base e um eletrodo consumível, também conhecido como vareta. O eletrodo é feito de um material compatível com o material base a ser soldado e é revestido com um fluxo que libera vapores gasosos que atuam como gás de proteção e formam uma camada de escória, protegendo a área de soldagem da contaminação atmosférica. O próprio núcleo do eletrodo atua como material de adição; o resíduo do fluxo que forma a escória sobre o metal de solda deve ser removido após a soldagem.



- O arco é iniciado pelo contato momentâneo do eletrodo com o metal base.
- O calor do arco funde a superfície do metal base, formando uma poça de metal fundido na extremidade do eletrodo.
- O metal do eletrodo fundido é transferido através do arco para a poça de fusão e se torna o metal de solda depositado.

• O depósito é coberto e protegido por uma escória proveniente do revestimento do eletrodo.

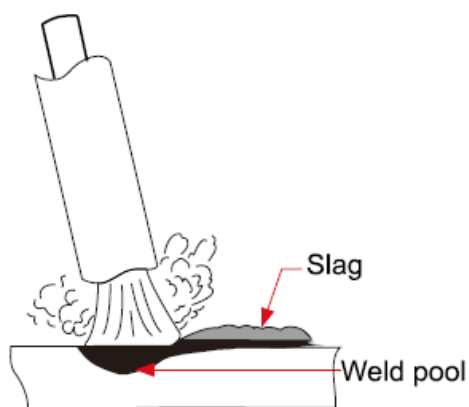
- O arco e a área imediata estão envolvidos por um atmosfera de gás protetor.



Os eletrodos manuais de arco metálico (eletrodos vareta) possuem um núcleo de arame metálico sólido e um revestimento de fluxo. Esses eletrodos são identificados pelo diâmetro do arame e por uma série de letras e números. As letras e os números identificam

a liga metálica e o uso pretendido do eletrodo.

O núcleo de arame metálico funciona como condutor da corrente que mantém o arco. O arame do núcleo derrete e é depositado na poça de fusão.



soldagem

O revestimento de um eletrodo de soldagem a arco metálico protegido é chamado de fluxo.

O fluxo no eletrodo desempenha muitas funções diferentes.

Isso inclui:

- Produzir um gás protetor ao redor da área de soldagem
- Fornecimento de elementos de fluxo e desoxidante
- Criar uma camada protetora de escória sobre a solda enquanto ela esfria.
- Estabelecimento das características do arco
- Adição de elementos de liga.

Os eletrodos revestidos servem a muitos propósitos além de adicionar metal de enchimento à poça de fusão.

As funções adicionais são fornecidas principalmente pelo revestimento do eletrodo.

### 3.2.4 Fundamentos da Soldagem com Eletrodo Revestido (MMA)

#### Seleção de eletrodos

De forma geral, a seleção de um eletrodo é simples, bastando escolher um eletrodo com composição semelhante à do metal base. No entanto, para alguns metais, existe uma variedade de eletrodos disponíveis, cada um com propriedades específicas para atender a determinadas classes de trabalho. Recomenda-se consultar seu fornecedor de equipamentos de soldagem para a seleção correta do eletrodo.

## Tamanho do eletrodo

| Espessura média do material | Diâmetro máximo recomendado do eletrodo |
|-----------------------------|-----------------------------------------|
| 1,0-2,0 mm                  | 2,5 mm                                  |
| 2,0-5,0 mm                  | 3,2 mm                                  |
| 5,0-8,0 mm                  | 4,0 mm                                  |
| >8,0 mm                     | 5,0 mm                                  |

O tamanho do eletrodo geralmente depende da espessura da seção a ser soldada, sendo que quanto mais espessa a seção, maior o eletrodo necessário. A tabela apresenta o tamanho máximo de eletrodos que podem ser usados para diversas espessuras de seção, considerando o uso de um eletrodo de uso geral do tipo 6013.

## Corrente de soldagem (amperagem)

| Tamanho do eletrodo<br>Ø mm | Faixa de corrente |
|-----------------------------|-------------------|
| 2,5 mm                      | 60-95             |
| 3,2 mm                      | 100-130           |
| 4,0 mm                      | 130-165           |
| 5,0 mm                      | 165-260           |

A seleção correta da corrente para uma determinada tarefa é um fator importante na soldagem a arco. Com a corrente ajustada muito baixa, há dificuldade em iniciar e manter um arco estável. O eletrodo tende a aderir à peça, a penetração é deficiente e cordões com um perfil arredondado distinto serão depositados. Uma corrente muito alta causa superaquecimento do eletrodo, resultando

em mordedura e perfuração do metal base, além de produzir respingos excessivos. A corrente normal para uma determinada tarefa pode ser considerada como a corrente máxima que pode ser usada sem perfurar a peça, superaquecer o eletrodo ou produzir uma superfície áspera e respingada. A tabela mostra as faixas de corrente geralmente recomendadas para um eletrodo de uso geral tipo 6013.

## Comprimento do arco

Para iniciar o arco, o eletrodo deve ser raspado suavemente na peça até que o arco se

estabeleça. Existe uma regra simples para o comprimento ideal do arco: deve ser o menor arco possível que proporcione um bom acabamento superficial à solda. Um arco muito longo reduz a penetração, produz respingos e resulta em um acabamento superficial áspero na solda. Um arco excessivamente curto fará com que o eletrodo grude, resultando em soldas de baixa qualidade. Uma regra geral para soldagem com o eletrodo voltado para baixo é que o comprimento do arco não seja maior que o diâmetro do arame tubular.

### **Ângulo do eletrodo**

O ângulo que o eletrodo forma com a peça é importante para garantir uma transferência de metal suave e uniforme. Na soldagem descendente, em filete, horizontal ou sobrecabeça, o ângulo do eletrodo geralmente fica entre 5 e 15 graus em relação à direção de deslocamento. Na soldagem vertical ascendente, o ângulo do eletrodo deve estar entre 80 e 90 graus em relação à peça.

### **Velocidade de deslocamento**

O eletrodo deve ser movido na direção da junta a ser soldada a uma velocidade que proporcione o comprimento de arco necessário. Ao mesmo tempo, o eletrodo é alimentado para baixo para manter o comprimento de arco correto em todos os momentos. Velocidades de deslocamento excessivas levam a uma fusão deficiente, falta de penetração, etc., enquanto uma velocidade de deslocamento muito lenta frequentemente resulta em instabilidade do arco, inclusões de escória e propriedades mecânicas deficientes.

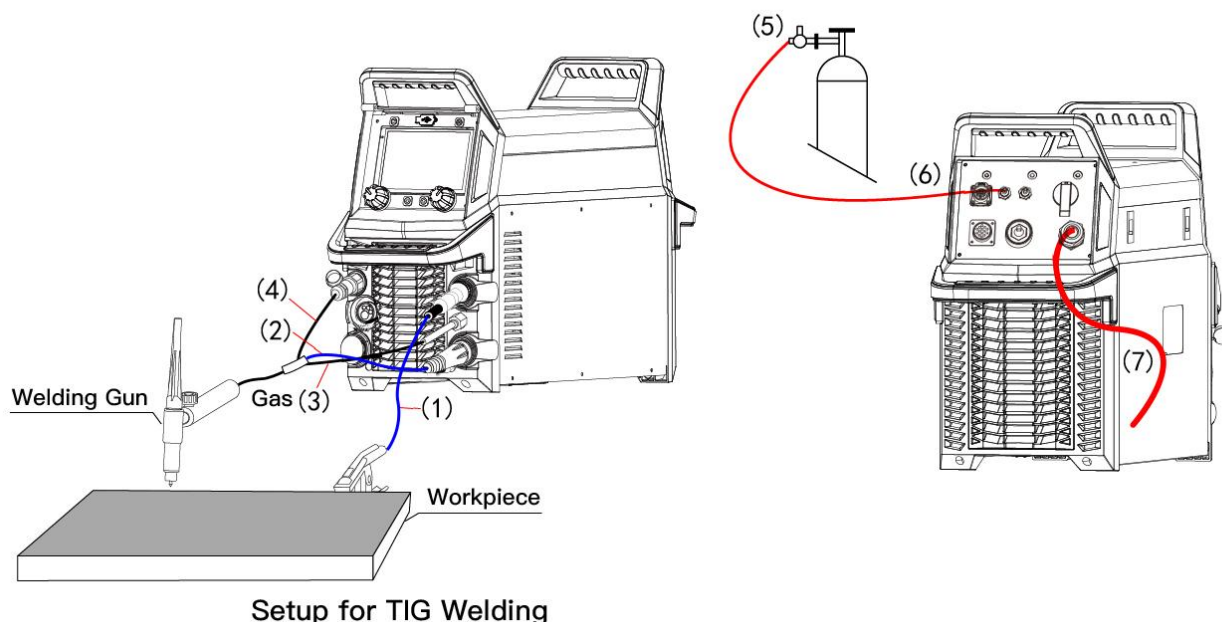
### **Preparação de materiais e juntas**

O material a ser soldado deve estar limpo e isento de umidade, tinta, óleo, graxa, carepa de laminação, ferrugem ou qualquer outro material que possa obstruir o arco e contaminar o material da solda. A preparação da junta dependerá do método utilizado, incluindo serragem, punção, cisalhamento, usinagem, corte com chama, entre outros. Em todos os casos, as bordas devem estar limpas e isentas de contaminantes. O tipo de junta será determinado pela aplicação escolhida

## 3.3 Instalação e operação para soldagem TIG

### 3.3.1 Configurar a instalação para soldagem TIG

- (1) Insira o plugue do cabo de aterramento na tomada positiva na parte frontal da máquina e aperte-o.
- (2) Ligue a tocha de solda na tomada negativa do painel frontal e aperte-a.
- (3) Conecte o cabo de controle do interruptor da tocha ao soquete de 9 pinos na parte frontal da máquina.
- (4) Conecte a linha de gás da tocha TIG ao conector de saída de gás na parte frontal da máquina. Verifique se há vazamentos!
- (5) Conecte o regulador de gás ao cilindro de gás e conecte a linha de gás ao regulador de gás. Verifique se há vazamentos!
- (6) Conecte a linha de gás ao conector de entrada de gás da máquina através do conector de engate rápido localizado no painel traseiro. Verifique se há vazamentos!
- (7) Conecte o cabo de alimentação da máquina de solda com o interruptor de saída na caixa elétrica no local.



### 3.3.2 Operação do método de soldagem TIG HF/LIFT

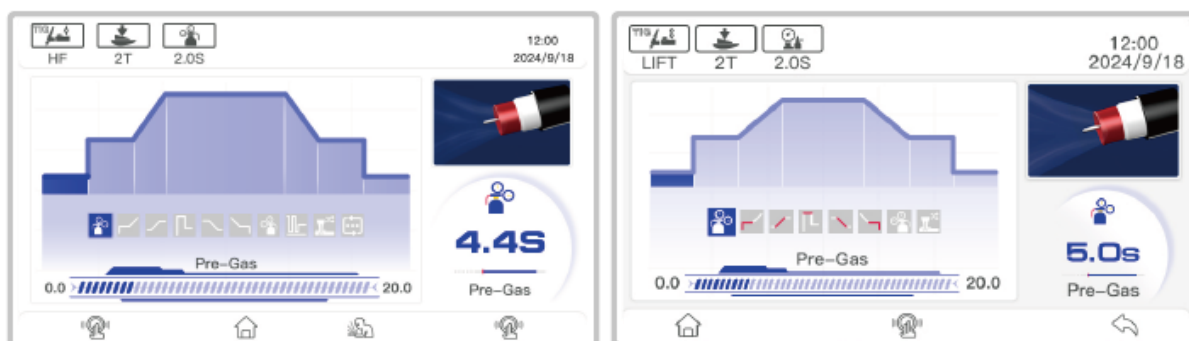
#### 1. Seleção do método de soldagem:

Na interface de seleção de funções, gire o botão L para selecionar o método de soldagem com eletrodo revestido e pressione-o para confirmar.



#### 2. Seleção e configuração dos parâmetros de soldagem do método DC TIG HF/LIFT:

Na interface de configuração dos parâmetros de soldagem, gire o botão principal para selecionar o parâmetro desejado e gire-o novamente para definir um valor. Pressione o botão principal para confirmar na interface mostrada abaixo:

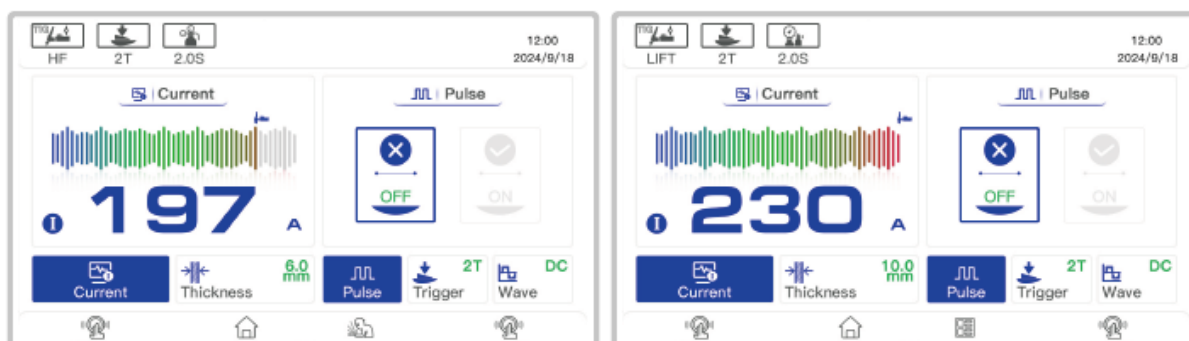


Interface de curva CC TIF HF Interface de curva CC TIF LIFT

| Parâmetros de soldagem disponíveis por Botão giratório em forma de L | Os parâmetros de soldagem podem ser acessados girando o botão R. |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Pré-gás                                                              | 0,0-20,0(S)                                                      |
| Amplificador de inicialização                                        | 3-270(A)                                                         |
| Subindo a encosta                                                    | 0,0-20,0(S)                                                      |
| Amplificador de pico                                                 | 3-270(A)                                                         |
| Amplificador de base                                                 | 3-270(A)                                                         |

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Obrigaço           | 5-95%       |
| Freqüência         | 0,5-999(Hz) |
| Descendo a encosta | 0,0-20,0(S) |
| Amplificador final | 3-270(A)    |
| Pós-gás            | 0,0-20,0(S) |
| Equilíbrio         | -10-+10     |
| Frequência CA      | 50-250(Hz)  |
| Horário específico | 0,1-20,0(S) |
| Amperagem mínima   | 0,0-20,0(S) |

Na interface de soldagem, gire o botão L para definir a corrente de soldagem e, em seguida, pressione-o para confirmar;



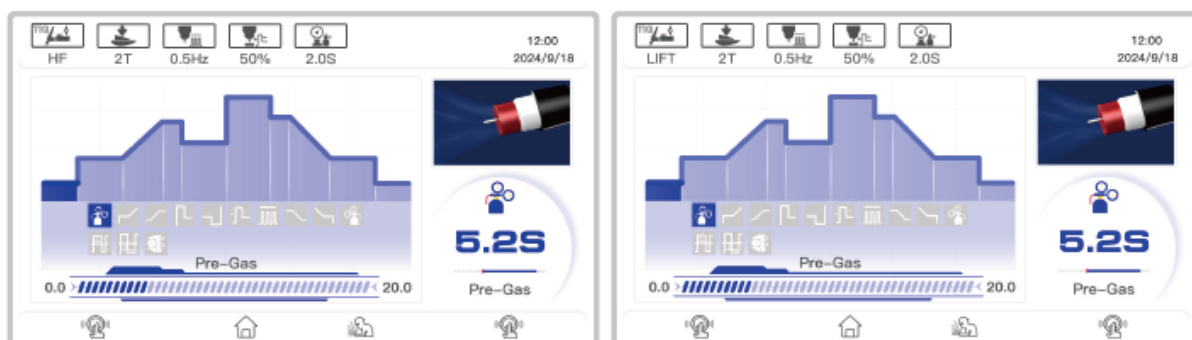
Interface de soldagem HF TIG Pulse DC Interface de soldagem LIFT TIG DC

| Parâmetros de soldagem da curva CC disponíveis<br>girando o botão em L | Parâmetros de soldagem da curva CC disponíveis<br>girando o botão R |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 2T/4T/REPETIDO/Ponto                                                   | 2T/4T /REPETIDO                                                     |
| Pulso                                                                  | DESLIGADO/LIGADO                                                    |
| Ver                                                                    | DESLIGADO/0,1-20S                                                   |
| Início rápido                                                          | DESLIGADO/0,1-60S                                                   |
| ARC dinâmico                                                           | DESLIGADO/1-50A                                                     |

|           |                     |
|-----------|---------------------|
| MULTITACK | DESLIGADO/0,5-6,0Hz |
| MultiOnda | Ondas do tipo OFF/3 |

### 3. Seleção e configuração dos parâmetros de soldagem do método AC TIG HF/LIFT:

Na interface de configuração dos parâmetros de soldagem, gire o botão principal para selecionar o parâmetro desejado e gire-o novamente para definir um valor. Pressione o botão principal para confirmar na interface mostrada abaixo:



Interface de curva CA TIF HF Interface de curva CA TIF LIFT

Na interface de soldagem, gire o botão L para definir a corrente de soldagem e, em seguida, pressione-o para confirmar;



Interface de soldagem HF TIG Pulse AC LIFT TIG Pulse AC

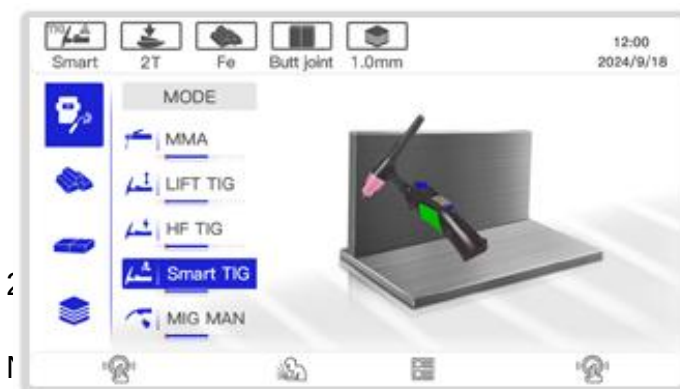
| Parâmetros de soldagem da curva CA disponíveis<br>girando o botão em L | Parâmetros de soldagem da curva CA disponíveis<br>girando o botão R |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 2T/4T/REPETIDO/Ponto                                                   | 2T/4T /REPETIDO                                                     |
| Pulso                                                                  | DESLIGADO/LIGADO                                                    |
| Ver                                                                    | DESLIGADO/0,1-20S                                                   |

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| MISTURA AC/DC      | DESLIGADO/10%-80%      |
| Fusão EXTRA        | DESLIGADO/-70/70%      |
| MultiWAVE          | Ondas do tipo OFF/6    |
| Diâmetro           | DESLIGADO/1,0-4,0 (mm) |
| Moldagem de tampas | DESLIGADO/LIGADO       |

### 3.3.3 Operação do método de soldagem Smart TIG

#### 1. Seleção do método de soldagem:

Na interface de seleção de funções, gire o botão principal para selecionar o método de soldagem Smart TIG e pressione o botão para confirmar na interface mostrada abaixo:

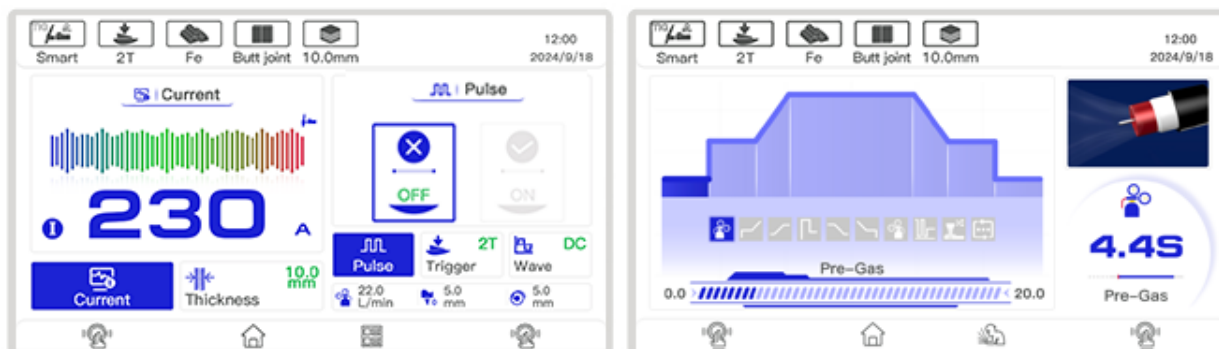


Depois, gire o botão principal para selecionar os parâmetros sinérgicos desejados e pressione-o para confirmar na interface mostrada abaixo:



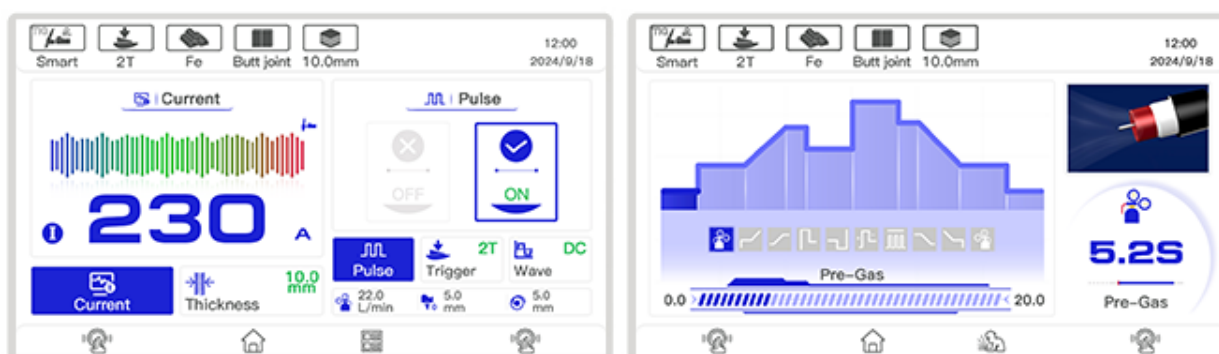
#### 3. Seleção e configuração dos parâmetros de soldagem DC Smart TIG:

Na interface de configuração dos parâmetros de soldagem, gire o botão principal para selecionar o parâmetro desejado e gire-o novamente para definir um valor. Pressione o botão principal para confirmar na interface mostrada abaixo:



#### 4. Seleção e configuração dos parâmetros de soldagem AC Smart TIG:

Na interface de configuração dos parâmetros de soldagem, gire o botão principal para selecionar o parâmetro desejado e gire-o novamente para definir um valor. Pressione o botão principal para confirmar na interface mostrada abaixo:



5. Monte as partes frontais da tocha TIG, certificando-se de que estejam montadas corretamente. Use o eletrodo de tungstênio do tamanho e tipo corretos para o trabalho; o eletrodo de tungstênio requer uma ponta afiada para soldagem CC.

6. Posicione a borda externa do bocal de gás sobre a peça de trabalho, com o eletrodo de tungstênio a 1-2 mm da peça. Pressione e segure o interruptor da tocha para ativar o fluxo de gás e a potência de soldagem.

7. Com um pequeno movimento, gire o copo de gás para a frente até que o eletrodo de tungstênio toque a peça de trabalho.

8. Agora, gire o copo de gás na direção oposta para levantar o eletrodo de tungstênio da peça de trabalho e criar o arco.

9. Solte o gatilho para interromper a soldagem.



(4) Monte as partes frontais da TIG (5) Coloque a borda externa do copo de gás sobre o maçarico, encaixando uma peça de trabalho adequada com eletrodo de tungstênio afiado de 1 a 2 mm

Para soldagem CC. Da peça de trabalho. Pressione e segure o gatilho.

Pressione o botão na tocha TIG para iniciar o fluxo de gás.



(6) Com um pequeno movimento, gire o Gás (7) Agora gire o Copo de Gás no sentido inverso

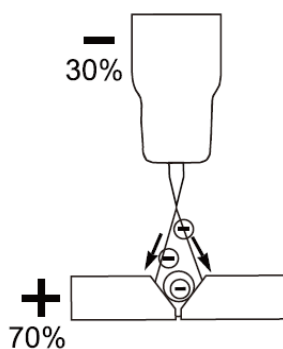
Em forma de concha, incline o eletrodo de tungstênio para a frente, de modo a levantá-lo. toca a peça de trabalho. a peça de trabalho para criar o arco.



(8) Solte o gatilho para interromper a

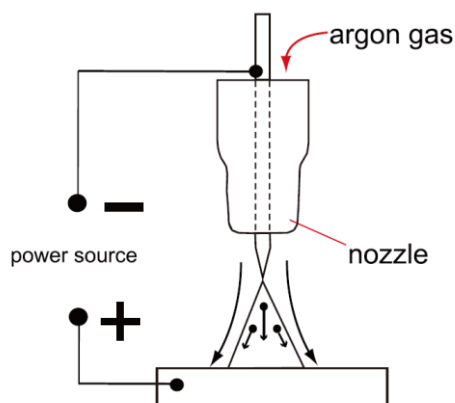
**IMPORTANTE!** Recomendamos vivamente que verifique se existem fugas de gás antes de utilizar a sua máquina. Recomendamos também que feche a válvula do cilindro quando a máquina não estiver a ser utilizada.

### 3.3.4 Soldagem TIG CC



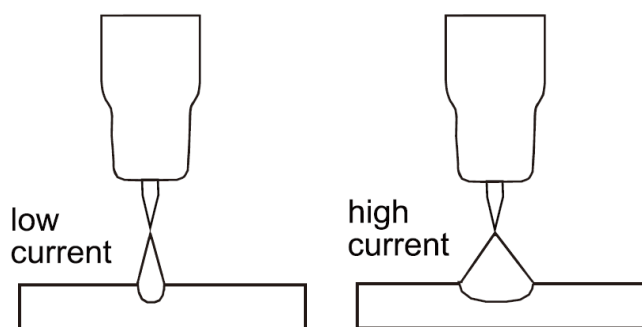
A fonte de alimentação CC utiliza o que é conhecido como corrente contínua (CC), na qual o principal componente elétrico, os elétrons, flui em apenas uma direção, do polo negativo (terminal) para o polo positivo (terminal). No circuito elétrico CC, existe um princípio elétrico em ação que deve sempre ser levado em consideração ao utilizar qualquer circuito CC. Em um circuito CC, 70% da energia (calor) está sempre no lado positivo. Isso

precisa ser compreendido porque determina a qual terminal a tocha TIG será conectada (essa regra também se aplica a todas as outras formas de soldagem CC).



A soldagem TIG em corrente contínua (CC) é um processo no qual um arco elétrico é estabelecido entre um eletrodo de tungstênio e a peça metálica. A área de soldagem é protegida por um fluxo de gás inerte para evitar a contaminação do tungstênio, da poça de fusão e da própria área de solda. Quando o arco TIG é

estabelecido, o gás inerte é ionizado e superaquecido, alterando sua estrutura molecular e se convertendo em um fluxo de plasma. Esse fluxo de plasma, que flui entre o tungstênio e a peça, é o arco TIG e pode atingir temperaturas de até 19.000 °C. Trata-se de um arco muito puro e concentrado, que proporciona a fusão controlada da maioria dos metais, formando uma poça de fusão. A soldagem TIG oferece ao usuário a maior flexibilidade para soldar uma ampla gama de materiais, espessuras e tipos. A soldagem TIG em CC também proporciona a solda mais limpa, sem faíscas ou respingos.



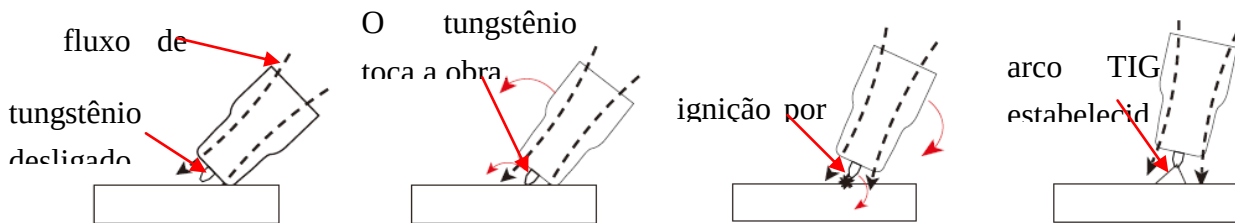
A intensidade do arco é proporcional à corrente que flui do tungstênio. O soldador regula a corrente de soldagem para ajustar a potência do arco. Normalmente, materiais finos requerem um arco menos potente, com menos

calor para fundir o material, portanto, menos corrente (amperes) é necessária. Materiais mais espessos requerem um arco mais potente, com mais calor, portanto, mais corrente (amperes) é necessária para fundir o material.

### **IGNIÇÃO POR ARCO LIFT para soldagem TIG (gás inerte de tungstênio)**

O Lift Arc é uma forma de ignição por arco elétrico onde a máquina aplica baixa tensão no eletrodo, de apenas alguns volts, com um limite de corrente de um ou dois amperes (bem abaixo do limite que causa transferência de metal e contaminação da solda ou do

eletrodo). Quando a máquina detecta que o tungstênio se desprende da superfície e uma faísca está presente, ela aumenta imediatamente (em microssegundos) a potência, convertendo a faísca em um arco completo. É um processo de ignição por arco elétrico simples, seguro e de menor custo em comparação com a ignição por alta frequência (HF), além de ser um processo de ignição superior ao de ignição por contato.



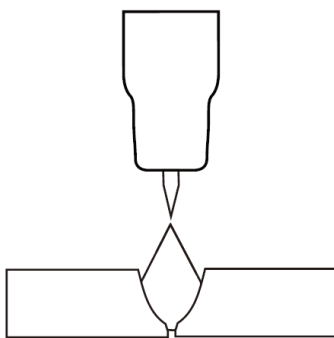
Posicione o bocal sobre a peça sem que o tungstênio entre em

Incline o maçarico lateralmente para que o tungstênio toque a peça e

Incline o maçarico na direção oposta; o arco se acenderá quando o tungstênio se

Levante a tocha para manter o

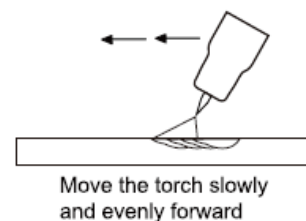
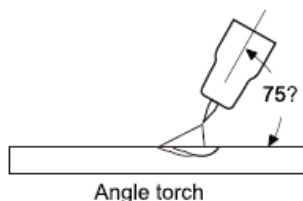
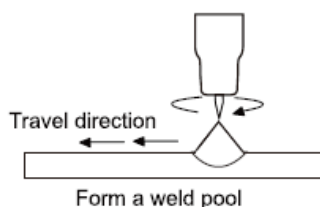
### 3.3.5 Técnica de Fusão por Soldagem TIG



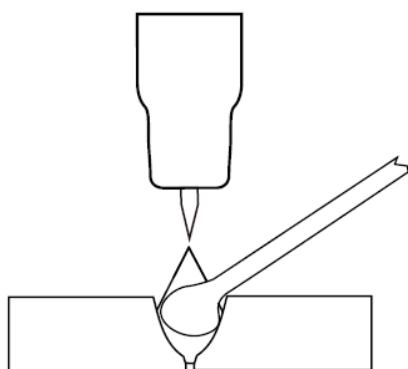
A soldagem TIG manual é frequentemente considerada o processo de soldagem mais difícil. Como o soldador deve manter um comprimento de arco curto, são necessários grande cuidado e habilidade para evitar o contato entre o eletrodo e a peça de trabalho. Semelhante à soldagem oxiacetilênica, a soldagem TIG normalmente requer o uso das duas mãos e, na

maioria dos casos, exige que o soldador alimente manualmente o arame de adição na poça de fusão com uma mão enquanto manipula a tocha de soldagem com a outra. No entanto, algumas soldas que combinam materiais finos podem ser realizadas sem metal de adição, como juntas de borda, canto e topo. Isso é conhecido como soldagem por fusão, onde as bordas das peças de metal são fundidas usando apenas o calor e a força do arco gerados pela tocha TIG. Uma vez iniciado o arco, o eletrodo de tungstênio da tocha é mantido no lugar até que uma poça de fusão seja criada; um movimento circular

do eletrodo de tungstênio ajudará a criar uma poça de fusão do tamanho desejado. Uma vez que a poça de fusão esteja estabelecida, incline a tocha em um ângulo de aproximadamente 75° e mova-a suave e uniformemente ao longo da junta enquanto funde os materiais.junto.

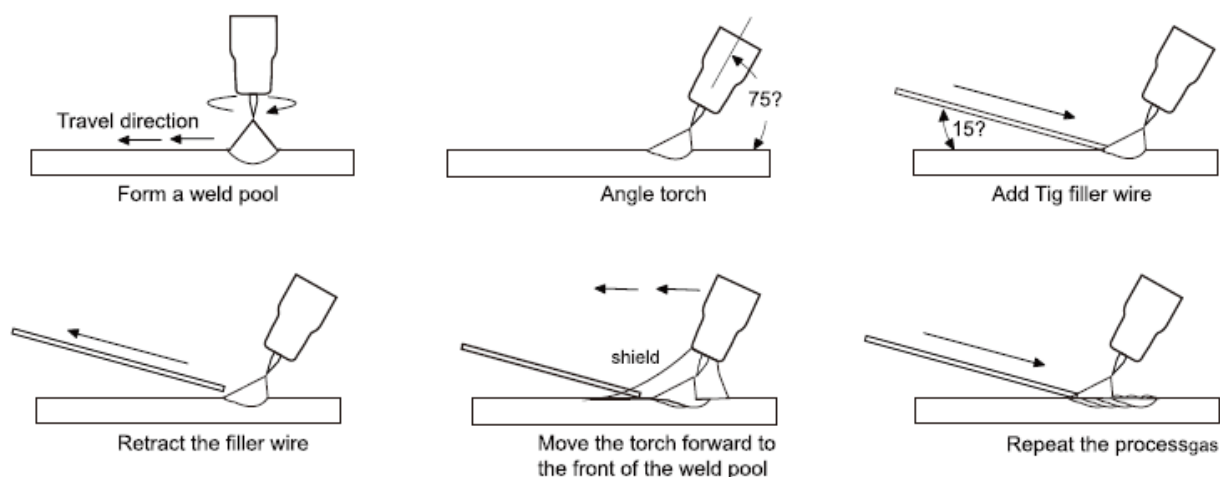


### Técnica de soldagem TIG com arame de enchimento



Em muitas situações de soldagem TIG, é necessário adicionar um arame de enchimento à poça de fusão para reforçar a solda e criar uma solda forte. Após a ignição do arco, o eletrodo de tungstênio da tocha é mantido no lugar até que a poça de fusão se forme. Um movimento circular do eletrodo auxiliará na formação de uma poça de fusão do tamanho desejado. Uma vez estabelecida a

poça de fusão, incline a tocha em um ângulo de aproximadamente 75° e mova-a suave e uniformemente ao longo da junta. O metal de enchimento é introduzido na borda da poça de fusão. O arame de enchimento é geralmente mantido em um ângulo de aproximadamente 15° e alimentado na borda da poça de fusão; o arco fundirá o arame de enchimento na poça de fusão à medida que a tocha avança. Além disso, uma técnica de "dabbing" (aplicação por toque) pode ser usada para controlar a quantidade de arame de enchimento adicionada: o arame é alimentado na poça de fusão e retraído em uma sequência repetitiva enquanto a tocha avança lenta e uniformemente. Durante a soldagem, é importante manter a extremidade fundida do arame de enchimento dentro da proteção gasosa, pois isso protege a extremidade do arame da oxidação e da contaminação da poça de fusão.



### 3.3.6 Eletrodos de Tungstênio

O tungstênio é um elemento metálico raro usado na fabricação de eletrodos para soldagem TIG. O processo TIG depende da dureza e da resistência a altas temperaturas do tungstênio para conduzir a corrente de soldagem até o arco. O tungstênio possui o ponto de fusão mais alto entre os metais, 3.410 graus Celsius. Os eletrodos de tungstênio não são consumíveis e estão disponíveis em diversos tamanhos, sendo fabricados com tungstênio puro ou com uma liga de tungstênio e outros elementos de terras raras. A escolha do tungstênio correto depende do material a ser soldado, da amperagem necessária e se a corrente de soldagem utilizada é CA ou CC. Os eletrodos de tungstênio possuem um código de cores na extremidade para facilitar a identificação. Abaixo estão os eletrodos de tungstênio mais comumente utilizados nos mercados da Nova Zelândia e da Austrália.

#### Tório



Eletrodos de tungstênio toriado (classificação AWS EWTh-2) contêm um mínimo de 97,30% de tungstênio e de 1,70% a 2,20% de tório, sendo denominados 2% toriados. São os eletrodos mais utilizados atualmente e são preferidos por sua durabilidade e facilidade de uso. O tório, no entanto, apresenta um baixo nível de radioatividade, e muitos usuários têm optado por outras alternativas. Em relação à radioatividade, o tório é um emissor alfa, mas quando encapsulado em uma matriz de tungstênio, os riscos são

negligenciáveis. O tungstênio toriado não deve entrar em contato com cortes ou feridas abertas. O perigo mais significativo para os soldadores ocorre quando o óxido de tório entra nos pulmões. Isso pode acontecer pela exposição aos vapores durante a soldagem ou pela ingestão de material/pó durante a retificação do tungstênio. Siga as advertências e instruções do fabricante, bem como a Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), para o uso do produto.

### **E3**(Código de cores: Rc

Os eletrodos de tungstênio E3 (classificação AWS EWG) contêm um mínimo de 98% de tungstênio e até 1,5% de lantânio, além de pequenas porcentagens de zircônio e ítrio. Os eletrodos de tungstênio E3 oferecem condutividade semelhante à dos eletrodos toriados. Normalmente, isso significa que os eletrodos de tungstênio E3 são intercambiáveis com eletrodos toriados sem a necessidade de alterações significativas no processo de soldagem. Os eletrodos E3 proporcionam ignição de arco superior, maior vida útil e melhor custo-benefício. Quando comparados aos eletrodos de tungstênio com 2% de toria, os eletrodos E3 exigem menos reafiações e oferecem uma vida útil geral mais longa. Testes demonstraram que o atraso de ignição com eletrodos de tungstênio E3 melhora com o tempo, enquanto o tungstênio com 2% de toria começa a se deteriorar após apenas 25 partidas. Com a mesma potência de saída, os eletrodos de tungstênio E3 operam em temperaturas mais baixas do que os eletrodos de tungstênio com 2% de tório, prolongando assim a vida útil da ponta. Os eletrodos de tungstênio E3 funcionam bem em corrente alternada (CA) ou corrente contínua (CC). Podem ser usados com o eletrodo positivo ou negativo em CC, com a ponta afiada, ou arredondados para uso com fontes de alimentação CA.

### **Ceriado**(Código de cores: Lar

Os eletrodos de tungstênio ceriado (classificação AWS EWCe-2) contêm um mínimo de 97,30% de tungstênio e de 1,80% a 2,20% de cério, sendo também conhecidos como tungstênio ceriado a 2%. O tungstênio ceriado apresenta melhor desempenho em soldagem CC com baixas correntes. Possui excelente ignição de arco em baixas

amperagens e tornou-se popular em aplicações como soldagem orbital de tubos e soldagem de chapas metálicas finas. É mais indicado para soldar aço carbono, aço inoxidável, ligas de níquel e titânio, e em alguns casos pode substituir os eletrodos de tungstênio toriado a 2%. O tungstênio ceriado é mais adequado para amperagens mais baixas, pois tende a durar mais que o tungstênio toriado. Aplicações com amperagens mais altas são mais indicadas para tungstênio toriado ou lantanado.

**Lantanado**(Código de cor: Doui



Os eletrodos de tungstênio lantanado (classificação AWS EWLa-1.5) contêm um mínimo de 97,80% de tungstênio e de 1,30% a 1,70% de lantânio, sendo conhecidos como 1,5% lantanado. Esses eletrodos apresentam excelente ignição do arco, baixa taxa de queima, boa estabilidade do arco e excelentes características de reignição. Os eletrodos de tungstênio lantanado também compartilham as características de condutividade do tungstênio tório a 2%. Os eletrodos de tungstênio lantanado são ideais para otimizar as capacidades de soldagem. Funcionam bem em corrente alternada (CA) ou corrente contínua (CC) com eletrodo negativo e ponta afiada, ou podem ser esféricos para uso com fontes de energia CA de onda senoidal. O tungstênio lantanado mantém a ponta afiada por bastante tempo, o que é uma vantagem para soldar aço e aço inoxidável em CC ou CA com fonte de energia de onda quadrada.

Zirconiado (Código de cor: Br



Os eletrodos de tungstênio zirconiado (classificação AWS EWZr-1) contêm um mínimo de 99,10% de tungstênio e de 0,15% a 0,40% de zircônio. Mais comumente usados para soldagem CA, o tungstênio zirconiado produz um arco muito estável e é resistente a respingos de tungstênio. É ideal para soldagem CA porque mantém a ponta arredondada e possui alta resistência à contaminação. Sua capacidade de condução de corrente é igual ou superior à do tungstênio toriado. O tungstênio zirconiado não é recomendado para soldagem CC.

### **Classificação dos eletrodos de tungstênio para correntes de soldagem**

| Tungstênio<br>Diâmetro<br>mm | Corrente contínua<br>em amperes<br><br>Tocha Negativa<br><br>2% Toriado | Corrente alternada<br>em amperes<br><br>Onda<br>desequilibrada<br><br>0,8% Zirconiado | Corrente alternada<br>em amperes<br><br>Onda equilibrada<br><br>0,8% Zirconiado |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1,0 mm                       | 15-80                                                                   | 15-80                                                                                 | 20-60                                                                           |
| 1,6 mm                       | 70-150                                                                  | 70-150                                                                                | 60-120                                                                          |
| 2,4 mm                       | 150-250                                                                 | 140-235                                                                               | 100-180                                                                         |
| 3,2 mm                       | 250-400                                                                 | 225-325                                                                               | 160-250                                                                         |
| 4,0 mm                       | 400-500                                                                 | 300-400                                                                               | 200-320                                                                         |

### 3.3.7 Preparação do Tungstênio

Sempre utilize rebolos diamantados para esmerilhar e cortar. Embora o tungstênio seja um material muito duro, a superfície de um reboło diamantado é ainda mais dura, o que proporciona um esmerilhamento mais suave. Esmerilhar sem rebolos diamantados, como os de óxido de alumínio, pode resultar em bordas irregulares, imperfeições ou acabamentos superficiais ruins, imperceptíveis a olho nu, que contribuem para inconsistências e defeitos na solda.

Certifique-se sempre de afiar o tungstênio longitudinalmente na reboło. Os eletrodos de tungstênio são fabricados com a estrutura molecular do grão orientada longitudinalmente e, portanto, afiar transversalmente significa "afiar contra o grão". Se os eletrodos forem afiados transversalmente, os elétrons precisam saltar sobre as marcas de afiação e o arco pode começar antes da ponta e se dispersar. Afiando longitudinalmente, acompanhando o grão, os elétrons fluem de forma constante e fácil até a ponta de tungstênio. O arco começa reto e permanece estreito, concentrado e estável.



### Ponta/Plana do Eletrodo

O formato da ponta do eletrodo de tungstênio é uma variável importante no processo de soldagem a arco de precisão. Uma boa seleção do tamanho da ponta/plano equilibrará a necessidade de diversas vantagens. Quanto maior o plano, maior a probabilidade de oscilação do arco e mais difícil será a ignição. No entanto, aumentar o plano até o nível máximo que ainda permita a ignição do arco e elimine a oscilação melhorará a penetração da solda e aumentará a vida útil do eletrodo. Alguns soldadores ainda afiam os eletrodos até obter uma ponta afiada, o que facilita a ignição do arco. Contudo, eles correm o risco de diminuir o desempenho da soldagem devido à fusão na ponta e à possibilidade de a ponta se desprender e cair na poça de fusão.



### Eletrodo com ângulo/cônico incluso - Soldagem CC

Os eletrodos de tungstênio para soldagem CC devem ser afiados longitudinal e concentricamente com rebolos diamantados até atingirem um ângulo específico, em conjunto com a preparação da ponta/face plana. Ângulos diferentes produzem formatos de arco diferentes e oferecem diferentes capacidades de penetração da solda. Em geral,

eletrodos com ponta mais romba e maior ângulo de afiação proporcionam os seguintes benefícios:

- Durar mais tempo
- Apresentam melhor penetração de solda
- Apresentar um formato de arco mais estreito
- Suporta maior amperagem sem sofrer erosão.



Eletrodos mais afiados com ângulo interno menor proporcionam:

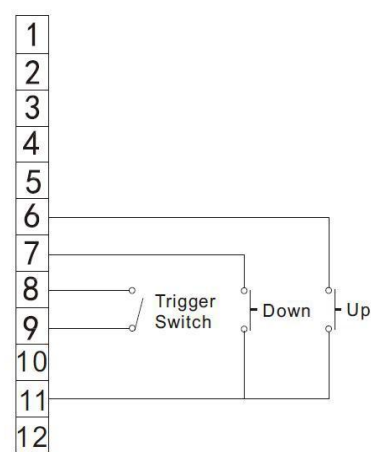
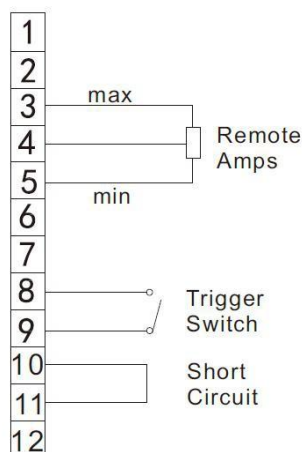
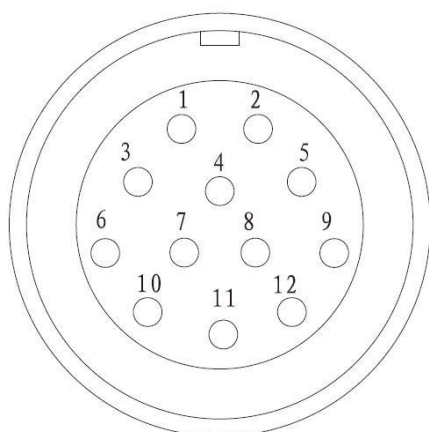
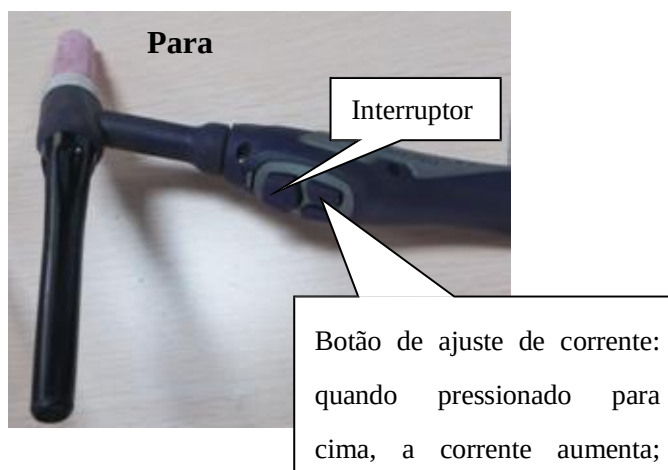
- Oferecer menos soldagem a arco
- Possui um arco mais amplo
- Apresentar um arco mais consistente

O ângulo incluído determina o formato e o tamanho do cordão de solda. Geralmente, à medida que o ângulo incluído aumenta, a penetração aumenta e a largura do cordão diminui.

| Diâmetro do tungstênio | Diâmetro na ponta - mm | Ângulo constante incluído - graus | Faixa de corrente em amperes | Faixa de Amperes pulsados |
|------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| 1,0 mm                 | .250                   | 20                                | 05 - 30                      | 05 - 60                   |
| 1,6 mm                 | .500                   | 25                                | 08 - 50                      | 05 - 100                  |
| 1,6 mm                 | .800                   | 30                                | 10 - 70                      | 10 - 140                  |
| 2,4 mm                 | .800                   | 35                                | 12 - 90                      | 12 - 180                  |
| 2,4 mm                 | 1.100                  | 45                                | 15 - 150                     | 15 - 250                  |
| 3,2 mm                 | 1.100                  | 60                                | 20 - 200                     | 20 - 300                  |
| 3,2 mm                 | 1.500                  | 90                                | 25 - 250                     | 25 - 350                  |

### 3.3.8 Controle do interruptor da tocha TIG

As máquinas de solda da série TIG aceitam controle remoto de corrente por meio de um potenciômetro/sinal analógico ou um sinal digital de botão (para cima/para baixo). O controle remoto por potenciômetro altera a corrente do mínimo de 5A até o máximo definido no controle de corrente da máquina. Usando um sinal remoto de botão (para cima/para baixo), a corrente pode ser aumentada ou diminuída em incrementos de 1A, ou "rola" até 30A por vez se o botão for mantido pressionado. Isso é muito útil para trabalhos de precisão.



### Conexão de plugue remoto de 12 pinos

### Potenciômetro para cima/para baixo

| Soquete<br>Alfinete | Função                                                                                   |                                               |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                     | Potenciômetro                                                                            | Para cima/para baixo                          |
| 1                   | Não conectado                                                                            | Não conectado                                 |
| 2                   | Não conectado                                                                            | Não conectado                                 |
| 3                   | Conexão de 10k ohms (máximo) para 10k ohms<br>potenciômetro de controle remoto           | Não conectado                                 |
| 4                   | Conexão do braço do limpador ao controle remoto de 10k ohms<br>potenciômetro de controle | Não conectado                                 |
| 5                   | Conexão de zero ohm (mínimo) para 10k<br>potenciômetro de controle remoto ohm            | Não conectado                                 |
| 6                   | Não conectado                                                                            | O botão de entrada "PARA CIMA"                |
| 7                   | Não conectado                                                                            | O botão de entrada "PARA BAIXO"               |
| 8                   | Entrada do interruptor de disparo                                                        | Entrada do interruptor de disparo             |
| 9                   | Entrada do interruptor de disparo                                                        | Entrada do interruptor de disparo             |
| 10                  | Fique em desvantagem com 11                                                              | Não conectado                                 |
| 11                  | Fique sem 10                                                                             | O botão de entrada "PARA CIMA" e "PARA BAIXO" |
| 12                  | Não conectado                                                                            | Não conectado                                 |

### 3.4 Ambiente operacional

- ▲ Altitude  $\leq 1000$  m
- ▲ Faixa de temperatura de operação: -10 a +40 °C
- ▲ A umidade relativa do ar está abaixo de 90% (20°C)
- ▲ O local de instalação preferencial é a máquina, com um ângulo ligeiramente acima do nível do solo, não podendo esse ângulo exceder 15°.
- ▲ Proteja a máquina contra chuva forte E contra a luz solar direta.
- ▲ O teor de poeira, ácido, gás corrosivo no ar ou substância circundante não pode exceder o padrão normal.
- ▲ Certifique-se de que haja ventilação suficiente durante a soldagem. Deve haver uma distância livre de pelo menos 30 cm entre a máquina e a parede.

### 3.5 Avisos de Operação

- ▲ Leia atentamente a Seção §1 antes de começar a usar este equipamento.
- ▲ Conecte o arame terra diretamente à máquina.
- ▲ Certifique-se de que a entrada seja monofásica: 50/60Hz, 110V/220V  $\pm 10\%$ .
- ▲ Antes da operação, pessoas não autorizadas, especialmente crianças, devem permanecer na área de trabalho. Não olhe para o arco elétrico sem proteção.
- ▲ Garanta uma boa ventilação da máquina para melhorar o ciclo de trabalho.
- ▲ Desligue o motor ao terminar a operação para otimizar o consumo de energia.
- ▲ Quando o interruptor de alimentação desliga automaticamente devido a uma falha, não o reinicie até que o problema seja resolvido. Caso contrário, o problema poderá se agravar.
- ▲ Em caso de problemas, entre em contato com seu revendedor local se não houver pessoal de manutenção autorizado disponível!

## 4 Solução de problemas de soldagem

### 4.1 MIGsolução de problemas de soldagem

O gráfico a seguir aborda alguns dos problemas comuns da soldagem MIG. Em todos os casos de mau funcionamento do equipamento, as recomendações do fabricante devem ser rigorosamente seguidas.

| N.º | Dificuldade                | Possível motivo                                       | Remédio sugerido                                                                                           |
|-----|----------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Salpicos excessivos</b> | A velocidade de alimentação do arame está muito alta. | Selecione uma velocidade de alimentação de arame mais baixa.                                               |
|     |                            | Tensão muito alta                                     | Selecione uma configuração de voltagem mais baixa.                                                         |
|     |                            | Configuração de polaridade incorreta                  | Selecione a polaridade correta do arame que está sendo usado - consulte o guia de configuração da máquina. |
|     |                            | Permanecer exposto por muito tempo                    | Aproxime a tocha da obra.                                                                                  |
|     |                            | metal base contaminado                                | Remova materiais como tinta, graxa, óleo e sujeira, incluindo carepa de laminação, do metal base.          |
|     |                            | Arame MIG contaminado                                 | Use arames limpos, secos e sem ferrugem. Não lubrifique os arames com óleo, graxa, etc.                    |

|   |                                                                                                     |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                     | Fluxo de gás inadequado ou fluxo de gás excessivo | Verifique se o gás está conectado, se as mangueiras, a válvula de gás e o maçarico não estão obstruídos. Ajuste o fluxo de gás entre 6 e 12 l/min. Verifique se há furos ou vazamentos nas mangueiras e conexões. Proteja a área de soldagem contra vento e correntes de ar.       |
| 2 | <b>Porosidade - pequenas cavidades ou orifícios resultantes de bolsas de gás no metal de solda.</b> | Gás errado                                        | Verifique se está sendo utilizado o gás correto.                                                                                                                                                                                                                                   |
|   |                                                                                                     | Fluxo de gás inadequado ou fluxo de gás excessivo | Verifique se o gás está conectado, se as mangueiras, a válvula de gás e o maçarico não estão obstruídos. Ajuste o fluxo de gás entre 10 e 15 l/min. Verifique se há furos, vazamentos, etc., nas mangueiras e conexões. Proteja a área de soldagem contra vento e correntes de ar. |

|   |                                                                                                    |                                                                     |                                                                                                    |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                    | Umidade no metal base                                               | Remova toda a umidade do metal base antes de soldar.                                               |
|   |                                                                                                    | metal base contaminado                                              | Remova materiais como tinta, graxa, óleo e sujeira, incluindo carepa de laminação, do metal base.  |
|   |                                                                                                    | Arame MIG contaminado                                               | Use arames limpos, secos e sem ferrugem. Não lubrifique os arames com óleo, graxa, etc.            |
|   |                                                                                                    | Bocal de gás entupido com respingos, desgastado ou deformado.       | Limpe ou substitua o bico de gás.                                                                  |
|   |                                                                                                    | Difusor de gás ausente ou danificado                                | Substitua o difusor de gás                                                                         |
|   |                                                                                                    | Anel de vedação do conector Euro da tocha MIG ausente ou danificado | Verifique e substitua o anel de vedação.                                                           |
| 3 | <b>Enroscamento de arame durante a soldagem</b>                                                    | Segurar a tocha muito longe                                         | Aproxime a tocha da peça a ser trabalhada e mantenha-a a uma distância de 5 a 10 mm da superfície. |
|   |                                                                                                    | Tensão de soldagem configurada muito baixa.                         | Aumente a voltagem                                                                                 |
|   |                                                                                                    | A velocidade do arame está configurada muito alta.                  | Diminua a velocidade de alimentação do arame.                                                      |
| 4 | <b>Falta de fusão – falha do metal de solda em se fundir completamente com o metal base ou com</b> | metal base contaminado                                              | Remova materiais como tinta, graxa, óleo e sujeira, incluindo carepa de laminação, do metal base.  |
|   |                                                                                                    | Entrada de calor insuficiente                                       | Selecione uma faixa de tensão mais alta e/ou ajuste a velocidade do arame conforme                 |

|   |                                                                                       |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>um cordão de solda subsequente.</b>                                                |                                                      | necessário.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|   |                                                                                       | Técnica de soldagem inadequada                       | <p>Mantenha o arco na borda frontal da poça de fusão.</p> <p>O ângulo da tocha de solda deve estar entre 5 e 15°.</p> <p>Direcione o arco para a junta de solda.</p> <p>Ajuste o ângulo de trabalho ou alargue a ranhura para acessar o fundo durante a soldagem.</p> <p>Ao usar a técnica de entrelaçamento, mantenha momentaneamente o arco nas paredes laterais.</p> |
| 5 | <b>Penetração excessiva – metal de solda fundindo através do metal base.</b>          | Calor em excesso                                     | Selecione uma faixa de tensão mais baixa e/ou ajuste a velocidade do arame conforme necessário. Aumente a velocidade de deslocamento.                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6 | <b>Falta de penetração – fusão superficial entre o metal de solda e o metal base.</b> | Prejudicial na preparação incorreta das articulações | Material muito espesso. O preparo e o projeto da junta precisam permitir o acesso ao fundo do chanfro, mantendo a extensão adequada do arame de solda e as características do arco. Mantenha o arco na borda frontal da poça de fusão e mantenha o ângulo da tocha entre 5° e 15°, mantendo a distância da vareta entre 5° e 10°.                                       |
|   |                                                                                       | Entrada de calor insuficiente                        | Selecione uma faixa de tensão mais alta e/ou ajuste a                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  |  |                        |                                                                                                   |
|--|--|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                        | velocidade do arame conforme necessário. Reduza a velocidade de deslocamento.                     |
|  |  | metal base contaminado | Remova materiais como tinta, graxa, óleo e sujeira, incluindo carepa de laminação, do metal base. |

## 4.2 MIG Solução de problemas de alimentação de arame

O gráfico a seguir aborda alguns dos problemas comuns de alimentação de arame durante a soldagem MIG. Em todos os casos de mau funcionamento do equipamento, as recomendações do fabricante devem ser rigorosamente seguidas.

| N.º | Dificuldade                                     | Possível motivo                 | Remédio sugerido                                                                                                                                                                               |
|-----|-------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Sem alimentação por arame                       | Modo selecionado incorretamente | Verifique se a chave seletora TIG/MMA/MIG está na posição MIG.                                                                                                                                 |
|     |                                                 | Seletor de lanterna incorreto   | Verifique se a chave seletora do alimentador de arame/tocha de carretel está na posição "Alimentador de Arame" para soldagem MIG e na posição "Tocha de Carretel" ao usar a tocha de carretel. |
| 2   | Alimentação de arame inconsistente/interrompida | Ajustando o mostrador errado    | Certifique-se de ajustar os controles de alimentação do arame e voltagem para soldagem MIG. O controle de amperagem é para os modos de soldagem MMA e TIG.                                     |
|     |                                                 | Polaridade selecionada          | Selecione a polaridade correta do                                                                                                                                                              |

|  |  |                                                                            |                                                                                                                                                        |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | incorretamente                                                             | arame que está sendo usado - consulte o guia de configuração da máquina.                                                                               |
|  |  | Configuração incorreta da velocidade do arame                              | Ajuste a velocidade de alimentação do arame.                                                                                                           |
|  |  | Configuração de voltagem incorreta                                         | Ajuste a configuração de voltagem.                                                                                                                     |
|  |  | Cabo da tocha MIG muito comprido                                           | Arares de diâmetro pequeno e arames macios como o alumínio não passam bem por cabos longos de tochas - substitua a tocha por uma de comprimento menor. |
|  |  | Cabo da tocha MIG dobrado ou com ângulo muito agudo.                       | Elimine a torção, reduza o ângulo ou dobre                                                                                                             |
|  |  | Ponta da lente de contato gasta, tamanho errado, tipo errado               | Substitua a ponta por uma de tamanho e tipo corretos.                                                                                                  |
|  |  | Forro gasto ou obstruído (as causas mais comuns de alimentação inadequada) | Tente desobstruir o revestimento soprando com ar comprimido como solução temporária; recomenda-se a substituição do revestimento.                      |
|  |  | Forro de tamanho errado                                                    | Instale o forro do tamanho correto.                                                                                                                    |
|  |  | Tubo guia de entrada bloqueado ou desgastado                               | Limpe ou substitua o tubo guia de entrada.                                                                                                             |
|  |  | Arame desalinhado na ranhura do rolete de acionamento                      | Posicione o arame na ranhura do rolete de acionamento.                                                                                                 |
|  |  | Tamanho incorreto do rolo de acionamento                                   | Instale o rolete de acionamento do tamanho correto, por exemplo: arame de 0,8 mm requer um rolete de acionamento de 0,8 mm.                            |
|  |  | Tipo incorreto de rolo de acionamento selecionado                          | Instale o rolete do tipo correto (por exemplo, roletes serrilhados necessários para arames tubulares).                                                 |

|  |  |                                               |                                                                                                                                  |
|--|--|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Rolos de acionamento desgastados              | Substitua os roletes de acionamento                                                                                              |
|  |  | Pressão do rolo de acionamento muito alta     | Pode achatar o eletrodo de arame, fazendo com que ele fique preso na ponta de contato - reduza a pressão do rolo de acionamento. |
|  |  | Tensão excessiva no cubo do carretel de arame | Reduza a tensão do freio do cubo da bobina                                                                                       |
|  |  | Arame cruzado no carretel ou emaranhado       | Remova o carretel, desembarace o arame ou substitua o arame.                                                                     |
|  |  | Arame MIG contaminado                         | Use arames limpos, secos e sem ferrugem. Não lubrifique os arames com óleo, graxa, etc.                                          |

### 4.3 Solução de problemas de soldagem TIG DC

O gráfico a seguir aborda alguns dos problemas comuns da soldagem TIG DC. Em todos os casos de mau funcionamento do equipamento, as recomendações do fabricante devem ser rigorosamente seguidas.

| N.º | Dificuldade                      | Possível motivo                                   | Remédio sugerido                                                                                                        |
|-----|----------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Tungstênio queimando rapidamente | Gás incorreto ou sem gás                          | Use argônio puro. Verifique se o cilindro contém gás, está conectado, ligado e se a válvula da tocha está aberta.       |
|     |                                  | Fluxo de gás inadequado                           | Verifique se o gás está conectado, confira as mangueiras, a válvula de gás e se o maçarico não está obstruído.          |
|     |                                  | A tampa traseira não está encaixada corretamente. | Certifique-se de que a tampa traseira da lanterna esteja encaixada de forma que o anel de vedação fique dentro do corpo |

|   |                                                           |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                           |                                                                                    | da lanterna.                                                                                                                                                                                                              |
|   |                                                           | Lanterna conectada a DC +                                                          | Conecte a lanterna ao terminal de saída CC.                                                                                                                                                                               |
|   |                                                           | Tungstênio incorreto sendo utilizado                                               | Verifique e troque o tipo de tungstênio, se necessário.                                                                                                                                                                   |
|   |                                                           | Tungstênio sendo oxidado após a conclusão da soldagem.                             | Mantenha o fluxo de gás de proteção por 10 a 15 segundos após a interrupção do arco. 1 segundo para cada 10 amperes de corrente de soldagem.                                                                              |
| 2 | <b>Tungstênio contaminado</b>                             | Ao tocar o tungstênio na poça de fusão, este entra em contato com a poça de fusão. | Evite que o tungstênio entre em contato com a poça de fusão. Levante a tocha de forma que o tungstênio fique a 2-5 mm da peça de trabalho.                                                                                |
|   |                                                           | Encostando o arame de enchimento no tungstênio                                     | Para evitar que o arame de enchimento toque o tungstênio durante a soldagem, alimente-o na borda da poça de fusão, à frente do tungstênio.                                                                                |
| 3 | <b>Porosidade - aparência e cor da solda deficientes.</b> | Gás errado / fluxo de gás insuficiente / vazamento de gás                          | Use argônio puro. Conecte o gás, verifique se as mangueiras, a válvula de gás e a tocha não estão obstruídas. Ajuste o fluxo de gás entre 6 e 12 l/min. Verifique se há furos, vazamentos etc. nas mangueiras e conexões. |
|   |                                                           | metal base contaminado                                                             | Remova a umidade e materiais como tinta, graxa, óleo e sujeira do metal base.                                                                                                                                             |
|   |                                                           | Arame de enchimento contaminado                                                    | Remova toda a graxa, óleo ou umidade da peça metálica de enchimento.                                                                                                                                                      |

|   |                                                                               |                                        |                                                                                                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                               | Arame de enchimento incorreto          | Verifique o arame de enchimento e troque-o se necessário.                                                                             |
| 4 | <b>Resíduo amarelado/fumaça no bocal de alumina e tungstênio descolorido.</b> | Gás incorreto                          | Utilize gás argônio puro.                                                                                                             |
|   |                                                                               | Fluxo de gás inadequado                | Ajuste o fluxo de gás entre 10 e 15 l/min.                                                                                            |
|   |                                                                               | Bocal de gás de alumina muito pequeno  | Aumente o tamanho do bocal de gás de alumina.                                                                                         |
| 5 | <b>Arco instável durante a soldagem CC</b>                                    | Lanterna conectada a DC +              | Conecte a lanterna ao terminal de saída CC.                                                                                           |
|   |                                                                               | metal base contaminado                 | Remova materiais como tinta, graxa, óleo e sujeira, incluindo carepa de laminação, do metal base.                                     |
|   |                                                                               | O tungstênio está contaminado          | Remova 10 mm de tungstênio contaminado e retifique o tungstênio novamente.                                                            |
|   |                                                                               | Comprimento do arco muito longo        | Abaixe o maçarico de forma que o tungstênio fique a 2-5 mm da peça de trabalho.                                                       |
| 6 | <b>Oscilações do arco durante a soldagem CC</b>                               | Fluxo de gás insuficiente              | Verifique e ajuste o fluxo de gás entre 10 e 15 l/min.                                                                                |
|   |                                                                               | Comprimento do arco incorreto          | Abaixe o maçarico de forma que o tungstênio fique a 2-5 mm da peça de trabalho.                                                       |
|   |                                                                               | Tungstênio incorreto ou em mau estado. | Verifique se está sendo usado o tipo correto de tungstênio. Remova 10 mm da extremidade de soldagem do tungstênio e afie-o novamente. |
|   |                                                                               | Tungstênio mal preparado               | As marcas de retificação devem ser longitudinais com tungstênio, e não circulares. Utilize o método de retificação e a roda           |

|   |                                                                       |                                               |                                                                                                                                                                                              |
|---|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                       |                                               | adequados.                                                                                                                                                                                   |
|   |                                                                       | Metal base ou arame de enchimento contaminado | Remova materiais contaminantes como tinta, graxa, óleo e sujeira, incluindo carepa de laminação, do metal base. Remova toda a graxa, óleo ou umidade do metal de adição.                     |
| 7 | <b>Arco com dificuldade para iniciar ou não inicia na soldagem CC</b> | Configuração incorreta da máquina             | Verifique se a configuração da máquina está correta.                                                                                                                                         |
|   |                                                                       | Sem gás, fluxo de gás incorreto               | Verifique se o gás está conectado e a válvula do cilindro aberta. Verifique se as mangueiras, a válvula de gás e o maçarico não estão obstruídos. Ajuste o fluxo de gás entre 10 e 15 l/min. |
|   |                                                                       | Tamanho ou tipo de tungstênio incorreto       | Verifique e altere o tamanho e/ou o tungstênio, se necessário.                                                                                                                               |
|   |                                                                       | Conexão frouxa                                | Verifique todos os conectores e aperte-os bem.                                                                                                                                               |
|   |                                                                       | Grampo de aterramento não conectado à obra    | Conecte o grampo de aterramento diretamente à peça de trabalho sempre que possível.                                                                                                          |

## 4.4 Solução de problemas de soldagem MMA

O gráfico a seguir aborda alguns dos problemas comuns na soldagem MMA. Em todos os casos de mau funcionamento do equipamento, as recomendações do fabricante

devem ser rigorosamente seguidas.

| N.º | Dificuldade                                                                                         | Possível motivo                             | Remédio sugerido                                                                                              |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | <b>Sem arco</b>                                                                                     | Circuito de soldagem incompleto             | Verifique se o arame terra está conectado. Verifique todas as conexões dos cabos.                             |
|     |                                                                                                     | Modo selecionado incorretamente             | Verifique se a chave seletora MMA está selecionada.                                                           |
|     |                                                                                                     | Sem fonte de alimentação                    | Verifique se a máquina está ligada e conectada à energia.                                                     |
| 2   | <b>Porosidade – pequenas cavidades ou orifícios resultantes de bolsas de gás no metal de solda.</b> | Comprimento do arco muito longo             | Diminua o comprimento do arco                                                                                 |
|     |                                                                                                     | Peça de trabalho suja, contaminada ou úmida | Remova a umidade e materiais como tinta, graxa, óleo e sujeira, incluindo carepa de laminação, do metal base. |
|     |                                                                                                     | eletrodos úmidos                            | Utilize apenas eletrodos secos.                                                                               |
| 3   | <b>Salpicos excessivos</b>                                                                          | A amperagem está muito alta.                | Diminua a amperagem ou escolha um eletrodo maior.                                                             |
|     |                                                                                                     | Comprimento do arco muito longo             | Diminua o comprimento do arco                                                                                 |
| 4   | <b>A solda fica por cima, sem fusão.</b>                                                            | Entrada de calor insuficiente               | Aumente a amperagem ou escolha um eletrodo maior.                                                             |
|     |                                                                                                     | Peça de trabalho suja, contaminada ou úmida | Remova a umidade e materiais como tinta, graxa, óleo e sujeira, incluindo carepa de laminação, do metal base. |
|     |                                                                                                     | Técnica de soldagem inadequada              | Utilize a técnica de soldagem correta ou procure auxílio para aprender a técnica correta.                     |
| 5   | <b>Falta de</b>                                                                                     | Entrada de calor                            | Aumente a amperagem ou                                                                                        |

|   |                                                                                |                                                                   |                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <b>penetração</b>                                                              | insuficiente                                                      | escolha um eletrodo maior.                                                                                                                                     |
|   |                                                                                | Técnica de soldagem inadequada                                    | Utilize a técnica de soldagem correta ou procure auxílio para aprender a técnica correta.                                                                      |
|   |                                                                                | Preparação articular inadequada                                   | Verifique o projeto e o encaixe da junta, certificando-se de que o material não seja muito espesso. Busque auxílio para o projeto e encaixe corretos da junta. |
| 6 | <b>Penetração excessiva - queimadura total</b>                                 | Entrada de calor excessiva                                        | Reduza a amperagem ou use um eletrodo menor.                                                                                                                   |
|   |                                                                                | Velocidade de deslocamento incorreta                              | Tente aumentar a velocidade de deslocamento da solda.                                                                                                          |
| 7 | <b>Aparência irregular da solda</b>                                            | Mão trêmula, mão vacilante                                        | Use as duas mãos sempre que possível para se firmar e pratique sua técnica.                                                                                    |
| 8 | <b>Distorção – movimento do metal base durante a soldagem</b>                  | Entrada de calor excessiva                                        | Reduza a amperagem ou use um eletrodo menor.                                                                                                                   |
|   |                                                                                | Técnica de soldagem inadequada                                    | Utilize a técnica de soldagem correta ou procure auxílio para aprender a técnica correta.                                                                      |
|   |                                                                                | Preparação articular inadequada e/ou projeto articular deficiente | Verifique o projeto e o encaixe da junta, certificando-se de que o material não seja muito espesso. Busque auxílio para o projeto e encaixe corretos da junta. |
| 9 | <b>Soldas com eletrodos com características de arco diferentes ou incomuns</b> | Polaridade incorreta                                              | Inverta a polaridade; verifique com o fabricante do eletrodo para garantir a polaridade correta.                                                               |



## 5 Manutenção e resolução de problemas

### 5.1 Manutenção

Para garantir o funcionamento seguro e adequado das máquinas de solda, é essencial realizar manutenções regulares. Informe os clientes sobre o procedimento de manutenção e incentive-os a realizar inspeções e verificações simples. Busque reduzir ao máximo a taxa de falhas e o tempo de reparo das máquinas de solda, prolongando assim sua vida útil. Os itens de manutenção detalhados encontram-se na tabela a seguir.

● **Aviso: Por segurança, durante a manutenção do equipamento, desligue a alimentação principal e aguarde 5 minutos, até que a tensão dos capacitores caia para o valor seguro de 36V!**

| Data         | Itens de manutenção                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Exame diário | <p>Observe se os botões e interruptores na parte frontal e traseira da máquina de solda a arco estão firmes e encaixados corretamente. Caso algum botão não esteja encaixado corretamente, corrija-o. Se não for possível corrigir ou encaixar o botão, substitua-o imediatamente.</p> <p>Se algum interruptor não for flexível ou não puder ser instalado corretamente, substitua-o imediatamente! Entre em contato com o departamento de assistência técnica caso não haja acessórios disponíveis.</p> <p>Após ligar a máquina, observe/ouça se ela apresenta vibração, apito ou cheiro estranho. Caso apresente algum desses problemas, identifique a causa e solucione-a. Se não conseguir identificar a causa, entre em contato com a assistência técnica autorizada ou com o distribuidor/representante local.</p> <p>Verifique se o valor exibido pelo LED está correto. Caso o número exibido esteja incorreto, substitua o LED danificado. Se o problema persistir, verifique ou substitua a placa de circuito impresso (PCB) do display.</p> |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <p>Observe que os valores mínimo e máximo no LED correspondem ao valor definido. Caso haja alguma diferença que afete os resultados normais da soldagem, faça o ajuste.</p> <p>Verifique se a ventoinha está danificada e se gira normalmente. Se estiver danificada, substitua-a imediatamente. Se a ventoinha não girar após o superaquecimento da máquina, verifique se há algo bloqueando a hélice. Se houver, desobstrua-a. Se a ventoinha ainda não girar após a verificação dos problemas acima, você pode cutucar a hélice no sentido de rotação. Se girar normalmente, o capacitor de partida deve ser substituído. Caso contrário, troque a ventoinha.</p> <p>Verifique se o conector rápido está solto ou superaquecido. Se a máquina de solda a arco apresentar algum desses problemas, ele deve ser apertado ou substituído.</p> <p>Verifique se o cabo de saída de corrente está danificado. Se estiver danificado, deve ser isolado ou substituído.</p> |
| Exame mensal     | <p>Utilizando ar comprimido seco para limpar o interior da máquina de solda a arco. Especialmente eficaz para remover poeira do radiador, transformador de tensão principal, indutores, módulos IGBT, diodos de recuperação rápida, placas de circuito impresso, etc.</p> <p>Verifique os parafusos e porcas da máquina. Se algum estiver solto, aperte-o bem. Se estiver espanado, substitua-o. Se estiver enferrujado, remova a ferrugem de todos os parafusos para garantir o bom funcionamento.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Exame trimestral | <p>Verifique se a corrente real corresponde ao valor exibido. Caso contrário, é necessário ajustá-la. O valor real da corrente de soldagem pode ser medido e ajustado com um amperímetro tipo alicate.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Exame anual      | <p>Meça a impedância de isolamento entre o circuito principal, a placa de circuito impresso (PCB) e a carcaça. Se o valor for inferior a 1 MΩ, presume-se que o isolamento esteja danificado e precise ser substituído, ou seja, deve ser substituído ou reforçado.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 5.2 Resolução de problemas

- Antes de serem despachadas da fábrica, as máquinas de solda já foram testadas e calibradas com precisão. **É proibido a qualquer pessoa não autorizada pela nossa empresa realizar qualquer alteração no equipamento!**
- O procedimento de manutenção deve ser realizado com cuidado. Se algum arame se tornar flexível ou for mal posicionado, pode representar um perigo potencial para o usuário!
- Somente pessoal de manutenção profissional autorizado pela nossa empresa pode realizar a revisão da máquina!
- **Certifique-se de desligar a alimentação principal antes de realizar qualquer reparo na máquina de solda!**
- Caso haja algum problema e não haja pessoal de manutenção profissional autorizado no local, entre em contato com o agente local ou o distribuidor!

Se houver algum problema simples com a máquina de solda, você pode consultar o seguinte:Gráfico:

| NÃ | Problemas | Razões | Solução |
|----|-----------|--------|---------|
|----|-----------|--------|---------|

| O. |                                                                       |                                         |                                                               |                                         |
|----|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1  | Fechei o disjuntor, mas a luz indicadora de energia não acendeu.      |                                         | Disjuntor danificado                                          | Mude isso                               |
|    |                                                                       |                                         | Fusível danificado                                            | Mude isso                               |
|    |                                                                       |                                         | Alimentação de entrada danificada                             | Mude isso                               |
| 2  | Após a máquina de solda superaquecer, o ventilador para de funcionar. |                                         | Ventilador danificado                                         | Mude isso                               |
|    |                                                                       |                                         | O cabo está solto                                             | Aperte bem o cabo.                      |
| 3  | Pression e o interruptor da tocha, sem saída de gás blindado          | Não houve saída de gás durante o teste. | Não há gás no cilindro de gás.                                | Mude isso                               |
|    |                                                                       |                                         | Mangueira de gás com vazamento                                | Mude isso                               |
|    |                                                                       |                                         | Válvula eletromagnética danificada                            | Mude isso                               |
|    | Gás liberado durante o teste de gás                                   |                                         | Interruptor de controle danificado                            | Conserte o interruptor                  |
|    |                                                                       |                                         | Circuito de controle danificado                               | Verifique a placa de circuito impresso. |
| 4  | O alimentador de arame não funciona.                                  | O carretel de arame não funciona        | Motor danificado                                              | Verifique e altere.                     |
|    |                                                                       |                                         | Circuito de controle danificado                               | Verifique a placa de circuito impresso. |
|    |                                                                       | O carretel de arame funciona            | A roda de pressão é solta ou os patins de arame são soldados. | Pressione firmemente novamente.         |
|    |                                                                       |                                         | A roda não é compatível com o diâmetro do arame de solda.     | Troque a roda                           |
|    |                                                                       |                                         | Carretel de arame danificado                                  | Mude isso                               |

|   |                                                                      |                                              |                                                                                                              |                       |
|---|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|   |                                                                      |                                              | O tubo de alimentação do arame está entupido.                                                                | Reparar ou trocar     |
|   |                                                                      |                                              | A ponta está presa devido a respingos.                                                                       | Reparar ou trocar     |
| 5 | Sem arco elétrico e sem tensão de saída.                             |                                              | O cabo de saída está conectado incorretamente ou solto.                                                      | Aperte bem ou troque. |
|   |                                                                      |                                              | Circuito de controle danificado                                                                              | Verifique o circuito  |
| 6 | A soldagem para e a luz de alarme acende.                            | A máquina possui sistema de autoproteção.    | Verifique sobretensão, sobrecorrente, sobretemperatura, subtensão e sobretemperatura e solucione o problema. |                       |
| 7 | A corrente de soldagem fica descontrolada e não pode ser controlada. | O potenciômetro foi danificado               | Verifique ou altere                                                                                          |                       |
|   |                                                                      | O circuito de controle foi danificado.       | Verifique o circuito                                                                                         |                       |
| 8 | A corrente da cratera não pode ser ajustada.                         | A placa de circuito impresso foi danificada. | Confira                                                                                                      |                       |
| 9 | Sem gás pós-gás                                                      | A placa de circuito impresso foi danificada. | Confira                                                                                                      |                       |

### 5.3 Lista de códigos de erro

| Código de erro | Mensagem de aviso      | Causa                                                         | Remédio                                                                                                                                                                               |
|----------------|------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E01            | Temperatura excessiva! | A temperatura interna da máquina ultrapassou o limite máximo. | Verifique se a ventoinha está funcionando corretamente. Em caso afirmativo, deixe a máquina ligada e permita que ela esfrie. Se o erro persistir, por favor...comoe Contate o serviço |

|     |                        |                                                               |                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                        |                                                               | "Nome da empresa".                                                                                                                                                                                                    |
| E02 | Temperatura excessiva! | A temperatura interna da máquina ultrapassou o limite máximo. | Verifique se a ventoinha está funcionando corretamente. Em caso afirmativo, deixe a máquina ligada e permita que ela esfrie. Se o erro persistir, por favor...comoe entre em contato com o serviço "Nome da empresa". |
| E03 | Temperatura excessiva! | A temperatura interna da máquina ultrapassou o limite máximo. | Verifique se a ventoinha está funcionando corretamente. Em caso afirmativo, deixe a máquina ligada e permita que ela esfrie. Se o erro persistir, por favor...comoe entre em contato com o serviço "Nome da empresa". |
| E04 | Temperatura excessiva! | A temperatura interna da máquina ultrapassou o limite máximo. | Verifique se a ventoinha está funcionando corretamente. Em caso afirmativo, deixe a máquina ligada e permita que ela esfrie. Se o erro persistir, por favor...comoe entre em contato com o serviço "Nome da empresa". |
| E05 | Temperatura excessiva! | A temperatura interna da máquina ultrapassou o limite máximo. | Verifique se a ventoinha está funcionando corretamente. Em caso afirmativo, deixe a máquina ligada e permita que ela esfrie. Se o erro persistir, por favor...comoe entre em contato com o serviço "Nome da empresa". |
| E06 | Temperatura excessiva! | A temperatura interna da máquina ultrapassou o limite         | Verifique se a ventoinha está funcionando corretamente. Em caso afirmativo, deixe a máquina                                                                                                                           |

|     |                                                     |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                     | máximo.                                                                                                                                      | ligada e permita que ela esfrie. Se o erro persistir, por favor...comoe entre em contato com o serviço "Nome da empresa".                                                                                             |
| E07 | Temperatura excessiva!                              | A temperatura interna da máquina ultrapassou o limite máximo.                                                                                | Verifique se a ventoinha está funcionando corretamente. Em caso afirmativo, deixe a máquina ligada e permita que ela esfrie. Se o erro persistir, por favor...comoe entre em contato com o serviço "Nome da empresa". |
| E08 | Temperatura excessiva!                              | A temperatura interna da máquina ultrapassou o limite máximo.                                                                                | Verifique se a ventoinha está funcionando corretamente. Em caso afirmativo, deixe a máquina ligada e permita que ela esfrie. Se o erro persistir, por favor...comoe entre em contato com o serviço "Nome da empresa". |
| E09 | Ao longo do tempo de continuidadeouSoldagem astuta! | ContinuarouA soldagem foi realizada em potência máxima por um longo período. A temperatura interna da máquina ultrapassou seu limite máximo. | Verifique se a ventoinha está funcionando corretamente. Em caso afirmativo, deixe a máquina ligada e permita que ela esfrie. Se o erro persistir, por favor...comoe entre em contato com o serviço "Nome da empresa". |
| E60 | Erro de termistor desconectado                      | Os termistores dentro da máquina estão desconectados.                                                                                        | Verifique a fiação dos termistores.                                                                                                                                                                                   |
| E10 | Erro de perda de fase                               | O cabo de alimentação de entrada está fora de fase.                                                                                          | Verifique o cabo de entrada.                                                                                                                                                                                          |
| E11 | escassez de água                                    | Falta de água no tanque.                                                                                                                     | Adicione água ao reservatório.                                                                                                                                                                                        |

|     |                                            |                                                                                                           |                                                                              |
|-----|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                            |                                                                                                           | Se o reservatório já estiver cheio, verifique se o motor está funcionando.   |
| E12 | Erro de baixa pressão de ar                | A pressão atmosférica está muito baixa.                                                                   | Por favor, verifique a pressão do ar de entrada.                             |
| E13 | Baixa potência de entrada                  | A potência de entrada é muito baixa, a máquina não pode funcionar com essa baixa tensão de entrada.oltage | Verifique a tensão de entrada de energia.                                    |
| E14 | Alta potência de entrada                   | A tensão de entrada está muito alta e fora da faixa.                                                      | Verifique a tensão de entrada de energia.                                    |
| E15 | Erro de sobrecorrente                      | A corrente de saída está muito alta.                                                                      | Reduzir a corrente de saída                                                  |
| E16 | Erro de sobrecarga do alimentador de arame | O alimentador de arame está sobrecarregado.                                                               | Verifique se o mecanismo de alimentação do arame está travado.               |
| E17 | Erro do ventilador                         | A corrente do ventilador está sobrecarregada.                                                             | Verifique se a ventoinha está travada.                                       |
| E18 | Erro de feedback da velocidade do arame    | Não é possível detectar a velocidade de feedback do arame.                                                | Por favor, substitua o motor.                                                |
| E19 | Erro no circuito PFC                       | O PFC não está funcionando corretamente.                                                                  | Por favor, contate o serviço "Nome da empresa".                              |
| E20 | Erro de baixa tensão                       | Tensão fraca (+15V, -15V, 5V ou 24V) não está funcionando corretamente.                                   | Por favor, contate o serviço "Nome da empresa".                              |
| E25 | Erro no driver SiC                         | O circuito de acionamento SiC não está funcionando corretamente.                                          | Por favor, contate o serviço "Nome da empresa".                              |
| E30 | Erro ao desconectar a tocha CUT            | A tocha de corte não está conectada.                                                                      | Verifique se o arame do detector de corte da tocha apresenta algum problema. |

|     |                                                      |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E31 | Erro ao desconectar o tanque de água                 | O reservatório de água não está conectado.                                                                                                                                                                 | Verifique se há algum problema com a fiação do reservatório de água.                                                             |
| E32 | Erro de superaquecimento do líquido de arrefecimento | A temperatura do líquido refrigerante ultrapassa 70°C.                                                                                                                                                     | Aguarde até que a temperatura do líquido de arrefecimento caia para menos de 65°C.                                               |
| E33 | Erro de carregamento da bateria de lítio             | O carregamento da bateria de lítio não está funcionando.                                                                                                                                                   | Por favor, contate o serviço "Nome da empresa".                                                                                  |
| E50 | Erro de leitura do Flash!                            | Os dados lidos da memória Flash estão incorretos, resultando na perda de um parâmetro fundamental para o funcionamento normal.                                                                             | Por favor, contate o serviço "Nome da empresa".                                                                                  |
| E40 | Erro de desconexão entre mestre e escravo            | Mestre (Fonte de Alimentação) e escravo (Alimentador de Arames) não estão conectados.                                                                                                                      | Por favor, verifique a fiação entre o dispositivo mestre (fonte de alimentação) e o dispositivo escravo (alimentador de arames). |
| E41 | Erro na comunicação de dados!                        | Os dados de comunicação<br>Existe um problema entre o mestre (fonte de alimentação) e o escravo (alimentador de arames).                                                                                   | Contate o serviço "Nome da empresa".                                                                                             |
| E42 | Senha incorreta!                                     | Senha incorreta para máquina tem algum problema                                                                                                                                                            | Contate o serviço "Nome da empresa" para inserir a senha correta.                                                                |
| E43 | Erro de dados de comunicação 2!                      | Os dados de comunicação entre o mestre (placa de circuito impresso do display do alimentador de arame) e o escravo (placa de circuito impresso de verificação da tocha do alimentador de arame) apresentam | Contate o serviço "Nome da empresa".                                                                                             |

|     |                                                 |                                         |                                                                                                                                  |
|-----|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                 | problemas.                              |                                                                                                                                  |
| E90 | Erro de tempo limite de atualização do programa | Tempo limite de atualização do programa | Por favor, tente novamente. Se o aviso persistir, entre em contato com o serviço de atendimento ao cliente da "Nome da empresa". |

## 6. TERMOS DA GARANTIA

A BALMER, na melhor forma de direito, certifica entregar ao cliente um equipamento novo ou como novo, em perfeitas condições de uso, sem defeitos de fabricação. Todo e qualquer eventual defeito de fabricação poderá ser reclamado nos termos da Lei nº

8.078 de 11 de setembro de 1990. A garantia cobre componentes e mão de obra.

Prazo de garantia:

01 (01) ANO (90 dias garantia legal mais 275 dias concedidos pela fábrica)

O prazo de garantia inicia-se a partir da data de emissão da nota fiscal.

90 DIAS: Aos produtos que acompanham o equipamento mencionados no item 1.2, por exemplo: mangueiras, cabos, correntes, rodízios, roletes de tração, guias de arame, tochas, porta eletrodos, garras negativas, carro de transporte e demais acessórios, são considerados como sendo consumíveis, cobertos somente por garantia contra defeitos de fabricação, prazo máximo de 90 dias.

Para obter a cobertura da garantia

Os consertos em garantia devem ser efetuados por um Serviço Técnico Autorizado BALMER, devidamente autorizado, que para tanto se utiliza de técnicos especializados e peças originais, garantindo o serviço executado.

O equipamento com defeito de fabricação deve ser enviado ao Serviço Técnico Autorizado BALMER e o cliente deve apresentar uma via original da nota fiscal juntamente com o número de série do equipamento.

Os custos de envio e da retirada do equipamento do Serviço Técnico Autorizado BALMER é de responsabilidade do cliente.

Reparos em garantia

Se a inspeção do equipamento realizada pelo Serviço Técnico Autorizado BALMER confirmar a existência de um defeito de fábrica, este será consertado através de reparo ou substituição, decisão que cabe única e exclusivamente à BALMER.

Limitações Da Garantia

Resultará nula a garantia e sem efeito a cobertura concedida, em caso de:

- O equipamento sofrer danos provocados por acidentes, agentes da natureza, uso indevido ou mau cuidado;
- Modificações ou reparos efetuados por pessoas ou empresas não autorizadas pela BALMER;
- Instalação do equipamento em rede elétrica inadequada (subtensão ou sobre tensão) ou imprópria (sem aterramento, em não conformidade com normas vigentes ou não dimensionada para atender aos requisitos do equipamento);
- O equipamento ser operado em condições anormais, em aplicações diferentes para o qual foi projetado ou de não compreensão dos intervalos de manutenção preventiva exigida de acordo com este manual de instruções.

## Recomendações

Para a sua segurança e melhor desempenho deste equipamento, recomendamos que a instalação seja feita pelo Serviço Técnico Autorizado BALMER.

Leia sempre o manual de instruções antes de instalar e operar o equipamento e quando tiver dúvidas.

Siga rigorosamente os intervalos de manutenção preventiva exigidos pelo manual de instruções, para ter sempre o seu equipamento em perfeitas condições de uso. Não permita que pessoas não autorizadas efetuem reparos ou alterações técnicas.

### Informativo para o cliente / Custos:

O Serviço Técnico Autorizado BALMER restringe sua responsabilidade ao reparo ou a substituição de peças defeituosas, desde que, a critério de seu técnico credenciado, se constate a falha em condições normais de uso, durante o período de garantia estabelecida.

A mão-de-obra e a substituição ou conserto de peça (s) com defeito (s) de fabricação, em uso normal do equipamento, serão gratuitas dentro do período de garantia de acordo com os Termos de Garantia.

Caso a solicitação de serviço feita pelo cliente esteja fora do prazo de garantia ou não relacionada ao equipamento BALMER, ou seja, relacionados aos equipamentos periféricos, consumíveis, dispositivos de automação, erros operacionais, rede elétrica, etc., os custos não serão assumidos pela BALMER e a contratação do serviço e os demais custos serão de responsabilidade do cliente.

A BALMER não se responsabiliza por prejuízos, consequentes dos defeitos ou atrasos na correção destes, como por exemplo, perda de negócios, atrasos de produção, etc.

A responsabilidade da BALMER não ultrapassará o custo das peças substituídas dentro do período de garantia, bem como a mão de obra para a substituição das mesmas.

### Componentes e peças de reposição

Com base no capítulo V, seção II, art. 32 do Código de Proteção e Defesa do Consumidor, que se refere a oferta de componentes e peças de reposição, que obriga os fabricantes e importadores a assegurar a oferta destas enquanto não cessar a fabricação ou importação do produto, além de que quando cessadas a produção ou importação, a oferta deverá ser mantida por período razoável de tempo, na forma da lei. A Balmer determina como período de 10 anos, contados a partir da data de fabricação dos equipamentos, como período razoável. Após os 10 anos, a Balmer não se responsabiliza pelo fornecimento, seja ele pago ou não, de componentes e/ou peças de reposição. Para saber se o seu equipamento está dentro do período compreendido, verifique a etiqueta de identificação do equipamento onde encontra-se especificada a data de fabricação. Em situações em que não é possível identificar a data de fabricação do equipamento, a Balmer irá avaliar caso a caso.



| <b>Relatório de instalação</b>                                                                                                                                                    |                                                         |          |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------|-------|
| Nº de Série:                                                                                                                                                                      | Modelo: <b>Vulcano Flex Pulse 505i.</b>                 |          |       |
| Código do Fabricante:                                                                                                                                                             | Descrição:<br>Fonte inversora de Soldagem Multiprocesso |          |       |
| Data da Instalação:                                                                                                                                                               | Data da Venda:                                          | Empresa: | UF:   |
| Documentos entregues: Manual de Instruções e Certificado de Garantia                                                                                                              |                                                         |          |       |
| <b>Check list:</b>                                                                                                                                                                |                                                         |          |       |
| Conexão em:                                                                                                                                                                       | 220 V                                                   | 380 V    | 440 V |
| Tensão de entrada em:                                                                                                                                                             | 220 V                                                   | 380 V    | 440 V |
| Aterramento:                                                                                                                                                                      | Sim                                                     | Não      |       |
| Condições ambientais<br>(recomendar filtro de ar):                                                                                                                                | Sim                                                     | Não      |       |
| Observações Técnicas:                                                                                                                                                             |                                                         |          |       |
|                                                                                                                                                                                   |                                                         |          |       |
|                                                                                                                                                                                   |                                                         |          |       |
|                                                                                                                                                                                   |                                                         |          |       |
|                                                                                                                                                                                   |                                                         |          |       |
|                                                                                                                                                                                   |                                                         |          |       |
|                                                                                                                                                                                   |                                                         |          |       |
| <b>Cliente – Declaro ter recebido instrução de funcionamento e os documentos referentes à fonte de soldagem adquirida e que a mesma está em perfeito estado de funcionamento.</b> |                                                         |          |       |
| Nome:                                                                                                                                                                             | Assinatura:                                             | Depto. : | Data: |
| <b>Serviço Técnico Autorizado</b>                                                                                                                                                 |                                                         |          |       |
| Nome:                                                                                                                                                                             | Assinatura:                                             | Data:    |       |

**Atenção:** Caso a empresa não possua um terminal terra para conectar a fonte de soldagem adquirida, a assistência técnica autorizada BALMER poderá orientar o cliente como executar o aterramento adequado. **Importante:** A instalação sem aterramento adequado só será feita caso um representante legal da empresa, autorize a instalação e responsabilize-se por qualquer dano que venha a ocorrer à fonte de soldagem ou operador. Consultar Termos da Garantia.

|                                                                                                                                                                                   |             |          |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|-------|
| <b>Cliente – Declaro ter recebido instrução de funcionamento e os documentos referentes à fonte de soldagem adquirida e que a mesma está em perfeito estado de funcionamento.</b> |             |          |       |
| Nome:                                                                                                                                                                             | Assinatura: | Carimbo: | Data: |

### Certificado de Garantia

Data da Compra: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Nº \_\_\_\_\_

Nota

Fiscal:

Data da Nota Fiscal: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo da Empresa ou Revenda

#### **Cliente:**

Nome: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_  
Cidade: \_\_\_\_\_ UF: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_  
Fone: \_\_\_\_\_

#### **Equipamento:**

Modelo: \_\_\_\_\_  
Número de Série: \_\_\_\_\_

**IMPORTANTE!** Solicitações de garantia somente serão válidas se o certificado for preenchido no ato da compra. O certificado deve ser apresentado a cada solicitação de garantia, acompanhado da Nota fiscal de compra.



RECORT E GUARDE

RECORT E ENVE

#### **Solicitação de Serviço \***

Recebida em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Por (nome assistência Técnica): \_\_\_\_\_  
Motivo: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Data da Compra: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Nota Fiscal: Nº \_\_\_\_\_

Data da Nota Fiscal: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Carimbo da Empresa ou Revenda

Cliente:  
Nome: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_  
Cidade: \_\_\_\_\_ UF: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_  
Fone: \_\_\_\_\_

Equipamento:  
Modelo: \_\_\_\_\_  
Número de Série: \_\_\_\_\_

\* Recomendamos ao cliente fazer uma cópia desta solicitação de serviço.