MERKLE BALMER

TECNOLOGIA MUNDIAL EM SOLDAGEM E AUTOMAÇÃO

MANUAL DE OPERAÇÃO

Fonte de Soldagem para TIG (DC) e Eletrodo Revestido

Vulcano Inverter 300

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

➢ A Merkle Balmer / Fricke Soldas se reserva ao direito de alterar as características técnicas de seus equipamentos sem prévio aviso.

Merkle Balmer Equipamentos de Soldagem Ltda.
CNPJ: 06.376.558/0001-52
Unidade: Diadema/SP
Tel/Fax: (11) 4398 6440/6441
E-mail: comercialrs@merkle.com.br

Fricke Soldas Ltda.
CNPJ: 88.490.610/0001-61
Unidade: Ijuí/RS
Tel/Fax: (55) 3305 0707/0713
E-mail: frickesoldas@fricke.com.br

www.merklebalmer.com.br

Índice

Institucional ... 3
Instruções gerais ... 4
Etiqueta WEEE – disposição do equipamento no final da vida útil ... 4
Simbologia utilizada na fonte de soldagem ... 4
Recomendações de segurança – LEIA ATENTAMENTE ANTES DE OPERAR ... 5
1. Descrição geral ... 15
1.1 Materiais ... 15
1.2 Composição ... 15
1.3 Fonte e princípio de funcionamento ... 16
1.4 Ciclo de trabalho - Norma EN 60974-1 e sobretemperatura ... 16
1.5 Dados técnicos ... 18
2. Instalação da fonte de soldagem ... 19
2.1 Avaliações da área de instalação ... 19
2.2 Seleção do local da instalação ... 19
2.3 Conexão da fonte de soldagem à rede elétrica ... 19
2.4 Aterramento correto da fonte de soldagem ... 20
2.5 Procedimentos para diminuir emissões de interferências ... 20
3. Instalação e uso correto dos periféricos ... 21
3.1 Cabo-obra, cabo porta-eletrodo e tocha TIG ... 21
3.1.1 Passos de montagem do engate rápido macho no cabo-obra ... 21
3.2 Tabela de dimensionamento de cabos de solda ... 22
3.3 Conexão dos cabos e polaridade ... 22
3.1.1 Modo de conexão para solda com Eletrodo Revestido ... 22
3.1.2 Modo de conexão para soldagem TIG ... 23
4. Instruções operacionais ... 24
4.1 Vista frontal e traseira ... 24
4.2 Ajuste da corrente de soldagem ... 26
4.3 Modo de operação ... 26
4.3.1 Modo de abertura de arco com Eletrodo Revestido ... 26
4.3.2 Manipulação do eletrodo ... 26
4.4 Defeitos na soldagem para o processo com eletrodo revestido ... 28
4.5 Processo TIG Lift Arc (DC) ... 30
4.6 Manutenção periódica ... 30
5. Guia de identificação e solução de problemas ... 31
6. Diagrama elétrico ... 35
7. Termos da Garantia ... 36
Relatório de Instalação ... 39
Certificado de Garantia ... 41

Agradecimento

A Merkle Balmer / Fricke Soldas 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 Merkle Balmer / Fricke Soldas 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 Merkle Balmer / Fricke Soldas como seu fornecedor de equipamentos de soldagem.

Institucional

Fricke Soldas Ltda. – A nossa origem

Em 1983 inicia as atividades de uma fase promissora para a Fricke Soldas Ltda., foi quando a empresa assume a “Carrocerias Ijuí”, de propriedade do Sr. Alberto Balmer, e investe na fabricação de transformadores para soldagem a arco elétrico.

Infraestrutura – Planta Ijuí – RS

5.000 m² de área construída
210.000 m² de área disponível
Quadro de cem colaboradores

A Fricke Soldas atua em todo território nacional com clientes desde Manaus (AM) a Santana do Livramento (RS), com mais de 150 pontos assistenciais distribuídos por todo o Brasil, além de clientes em vários países da América Latina.

Merkle Balmer – A nossa origem

Após uma cooperação de sucesso, no final de 2003 foi fundada a empresa Merkle Balmer com a finalidade de fabricar equipamentos de soldagem com alta tecnologia desenvolvida pela Merkle da Alemanha no Brasil.

O nosso Compromisso é:

Tecnologia Qualidade Pontualidade Disponibilidade Redução de custos

Merkle do Brasil – A nossa Origem

Fundada em 1997 a filial brasileira da tradicional empresa alemã Merkle Schweissanlagen-Technik Gmbh, que atua há mais de 40 anos na área de soldagem e possuem filiais em praticamente todo o mundo.

Equipamentos produzidos

Fontes de Soldagem MIG-MAG
Fontes de Soldagem MIG-MAG Pulsadas
Fontes de Soldagem TIG
Fontes de Soldagem por Plasma
Fontes de Soldagem com Eletrodo Revestido
Fontes para Corte Plasma
Automação e Robótica

Aperfeiçoamentos – Treinamentos

A Merkle Balmer / Fricke Soldas promove *workshops*, treinamentos de manutenção e de processo, tanto no Brasil como na Alemanha. Informe-se com seu representante mais próximo sobre datas e locais.

Instruções gerais

As informações contidas neste manual visam orientar o uso do equipamento produzido e comercializado pela Merkle Balmer / Fricke Soldas Ltda.

Solicitamos que antes de colocar o equipamento em operação, o usuário siga rigorosamente as instruções apresentadas neste manual e nas referências de normas sugeridas, que envolvem o procedimento de soldagem.

O objetivo do procedimento de leitura do manual é aproveitar todo o potencial do equipamento, obtendo os melhores resultados possíveis propostos pelo processo de soldagem, sem abrir mão dos aspectos de segurança para o operador, ou para as instalações de sua empresa.

Orientamos também que os acessórios e outras partes aplicáveis ao conjunto de soldagem tais como mangueiras, conexões, reguladores de gás, pistolas ou tochas de solda e suas peças de reposição, aterramentos, instrumentos de medição, periféricos, sejam verificados de modo a garantir a perfeita instalação dos mesmos, e a adequação ao processo e segurança em seu manuseio.

Etiqueta WEEE – disposição do equipamento no final da vida útil

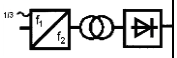
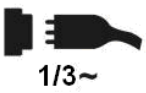
Não descarte este produto juntamente com lixo comum.

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.

Simbologia utilizada na fonte de soldagem

V	Volts	A	Amperes	Hz	Hertz

U_0	Tensão a Vazio	U_1	Tensão Primária	U_2	Tensão de Trabalho
⏚	Terra	I_1	Corrente Primária	I_2	Corrente de Trabalho
IP	Grau de Proteção	X	Ciclo de Trabalho	%	Percentagem
∿	Tensão Alternada	⎓	Corrente Contínua	1/3∿	Tensão Monofásica/ Trifásica Alternada
	Inversor monofásico/trifásico, retificador		Característica de corrente constante	 1/3~	Tipo de conexão com a rede
U_r	Tensão à vazio reduzida		Soldagem Eletrodo Revestido		Soldagem TIG
S	Adequada para ambientes perigosos	I	Liga	O	Desliga

Recomendações de segurança – LEIA ATENTAMENTE ANTES DE OPERAR

Proteja a si e a terceiros de ferimentos – leia e siga estes procedimentos de precaução.

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.
	Este grupo de símbolos indica, respectivamente: CUIDADO, CHOQUE ELÉTRICO, PARTES MÓVEIS e PARTES QUENTES. Consulte símbolos e instruções relacionadas abaixo para ações e procedimentos para evitar estes perigos.

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.

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.
- Isole-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 semi-automática 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 fios desencapados.
- Desligue todos os equipamentos que não estiverem em uso.

- Não utilize cabos desgastados, sub-dimensionados 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 trabalhado, 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, limpadores e desengraxantes.
- 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, desengorduramento 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, tape 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 a 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 ventile espaços confinados ou utilize o dispositivo de auxilio 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 armazenado 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 carinho 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 sobre carregue 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 recomeçar o processo de soldagem.
- Não bloqueie ou filtre o fluxo de ar destinado à unidade.

PARTES MÓVEIS PODEM CAUSAR FERIMENTOS

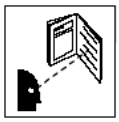
- Afaste-se de partes móveis como ventiladores.
- Mantenha todas as tampas, painéis e capas fechadas e em seus devidos lugares.
- Permita que apenas pessoal qualificado e treinado realize a abertura e remoção das tampas, painéis, capas e guardas destinadas estritamente a manutenção.
- Reinstale tampas, 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 PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

- Utilize pulseira anti-estática durante o manuseio de placas de circuito impresso ou partes eletrônicas.
- Utilize embalagens à prova de estática para armazenar, 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).



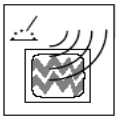
LEIA AS INSTRUÇÕES

- 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.

EMISSÃO DE ALTA FREQÜÊNCIA 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 esta 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).

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).

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

Manuseio Seguro de Gases Comprimdos em Cilindros (Título original: Safe Handling of Compressed Gases in Cylinders, Panflheto CGA P-1, Associação de Gases Comprimidos (USA) (website: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).

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).

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).

Informação acerca do campo eletromagnético (EMF)

As correntes de soldagem, ao passar por condutores, produzem campos eletromagnéticos, considerações acerca do processo de soldagem, enfocando campos elétricos e magnéticos de baixa frequência e seus efeitos em seres vivos.

Houve e ainda há algumas preocupações com respeito a estes campos. Entretanto, após examinar mais de 500 estudos distribuídos em 17 anos de pesquisa, o comitê do Conselho Americano de Pesquisa (National Research Council) concluiu que: “O corpo em evidência, no julgamento do comitê, não demonstrou que a exposição, nestas faixas de potência e frequência, em campos elétricos e magnéticos, constitui riscos à saúde humana. Todavia, estudos ainda são desenvolvidos e as evidências continuam a ser examinadas. Até que se tenha o parecer final destas pesquisas, recomenda-se que se deve minimizar a exposição aos campos eletromagnéticos durante os processos de soldagem ou corte.

Para reduzir os campos eletromagnéticos no local de trabalho, utilize os seguintes procedimentos:

- Mantenha os cabos próximos, entrelaçando ou utilizando uma capa metálica.
- Não envolva seu corpo com os cabos.
- Disponha os cabos direcionados a um lado, estando o mais distante possível do operador.
- Conecte a garra negativa mais próxima possível da peça a ser soldada.

1. Descrição geral

A fonte de soldagem **Vulcano Inverter 300** para eletrodo revestido e TIG (DC) adota a última tecnologia em modulação PWM (Pulse Width Modulation) e módulos de potência com IGBT. Isto permite que se altere a frequência de trabalho para média frequência, possibilitando a redução de tamanho destes equipamentos. Fazendo das fontes Merkle Balmer um destaque pela sua portabilidade, pequeno tamanho, baixo consumo de energia e ótimo conforto operacional, perfeitas para os mais exigentes profissionais.

A fonte **Vulcano Inverter 300** possui excelente performance com:

- Corrente constante de saída tornando o arco de soldagem mais estável;
- Resposta dinâmica de alta velocidade reduzindo a variação de corrente com a variação da altura do arco elétrico;
- Controle linear e preciso da corrente de soldagem com função de pré-visualização;
- Possui função de proteção automática contra sobre tensão, sobrecorrente e sobretemperatura. Quando qualquer um dos problemas ocorre, um sinal luminoso no painel frontal da máquina é acionado e ao mesmo tempo a corrente de saída é desligada. Isto irá proteger e prolongar a vida útil do equipamento.

A **Vulcano Inverter 300** pode também realizar soldagem no processo TIG. Neste processo, a mínima corrente de soldagem estará presente até que o arco seja iniciado pelo processo de LIFT-ARC, então a corrente irá aumentar até o valor estabelecido, isto ajuda a proteger o eletrodo.

Na operação com eletrodo revestido, se o eletrodo tocar a peça de trabalho por um tempo acima de dois segundos, a corrente de soldagem irá automaticamente cair a um valor mínimo, para proteger a fonte de soldagem e o eletrodo. Outras funcionalidades como ARC-FORCE e de HOT-START, também se encontram presentes para o processo de soldagem de eletrodo revestido.

⚠	**A Vulcano Inverter 300 não é compatível com geradores de energia.** Utilizar gerador de energia para alimentar a máquina resulta na perda da garantia.

1.1 Materiais

A fonte de soldagem **Vulcano Inverter 300** é indicada para os mais variados tipos de soldagem com eletrodo revestido, permite o uso de eletrodos como E6013, E7018, dentre outros, e além de tudo permite o uso de eletrodos Celulósicos E6010.

No processo TIG LIFT-ARC, permite a soldagem de materiais ferrosos e suas ligas, não sendo possível seu uso para soldagem de alumínio no processo TIG.

1.2 Composição

Você está recebendo os seguintes itens:

- 01 (uma) Fonte de Soldagem modelo Vulcano Inverter 300;
- 01 (uma) Garra negativa de 300A;
- 02 (dois) Cabos de solda de 2 metros de comprimento, com engate rápido;
- 01 (um) Porta eletrodo de 500A;
- 01 (um) Manual de Instruções;
- 01 (um) Certificado de Garantia

1.3 Fonte e princípio de funcionamento

Possui uma fonte inversora de alta durabilidade, com curva característica de corrente constante e regulagem precisa através de potenciômetro, trabalhando em uma faixa de corrente de **5A a 315A**. Conta com conjunto de potência com ótima eficiência energética, arco estável, conjunto retificador, inversor e filtros que proporcionam uma soldagem de alta qualidade com grande facilidade de abertura de arco. Todos os componentes sensíveis possuem controle térmico para proteção.

O princípio de funcionamento da fonte pode ser visto na Figura 1.

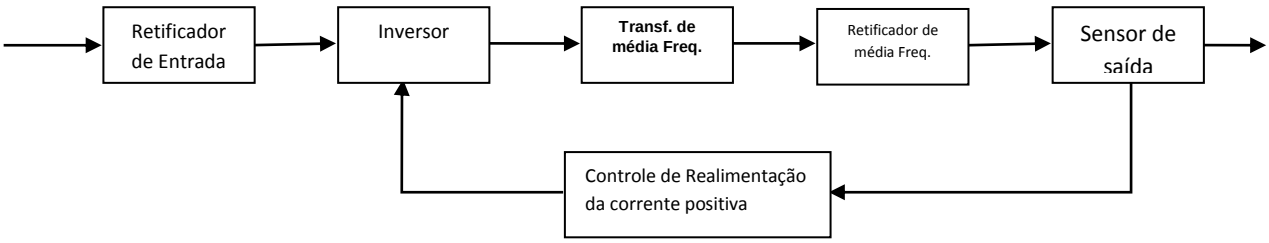


Figura 1 – Diagrama de blocos Vulcano Inverter 300

A fonte é alimentada por tensão alternada monofásica ou trifásica de 208-460V e frequência de 50/60 Hz, a qual é retificada para um nível DC de aproximadamente 750V, então ocorre a conversão para média frequência AC (cerca de 20KHz) por um dispositivo inversor composto por módulos de IGBT. Depois ocorre uma redução da tensão através do transformador de alta frequência (transformador principal) e retificado para média frequência através de retificador de saída composto por diodos de recuperação rápida e então este sinal é disponibilizado na saída da fonte antes passando por uma indutância de filtragem.

O circuito desta fonte de soldagem adota sistema de malha fechada, com sistema de controle com realimentação, mantendo a corrente de saída estável mesmo com as variações decorrentes da soldagem. Enquanto isso os parâmetros da corrente de soldagem podem ser ajustados continuamente e linearmente.

⚠	**A Vulcano Inverter 300 não é compatível com geradores de energia.** Utilizar gerador de energia para alimentar a máquina resulta na perda da garantia.

1.4 Ciclo de trabalho - Norma EN 60974-1 e sobretemperatura

A letra “X” na placa técnica informa o percentual do ciclo de trabalho, o qual é definido como a proporção de tempo que a máquina pode operar continuamente dentro de um tempo específico de 10 minutos. Sendo assim, a razão da medida do ciclo de trabalho é o tempo que a máquina pode trabalhar continuamente dentro deste tempo e o tempo que ele deve ficar sem soldar.

Se o soldador exceder o ciclo de trabalho a ponto de elevar a temperatura e comprometer a fonte, a proteção térmica acionará, a corrente de solda será inibida e a lâmpada piloto da temperatura irá ligar no painel. Ocorrendo isso, o equipamento deve permanecer ligado, com o ventilador refrigerando por 15 minutos. Ao operar a máquina novamente, o soldador deverá reduzir o ciclo de trabalho da máquina.

Os gráficos mostrados nas Figuras 2, 3, 4 e 5 mostram a relação entre o ciclo de trabalho dado por “X” e corrente de solda “I”.

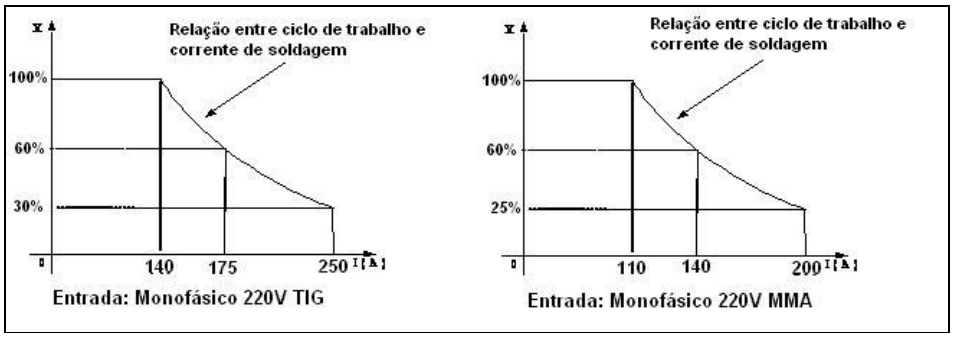


Figura 2 – Monofásico 208V - 240V

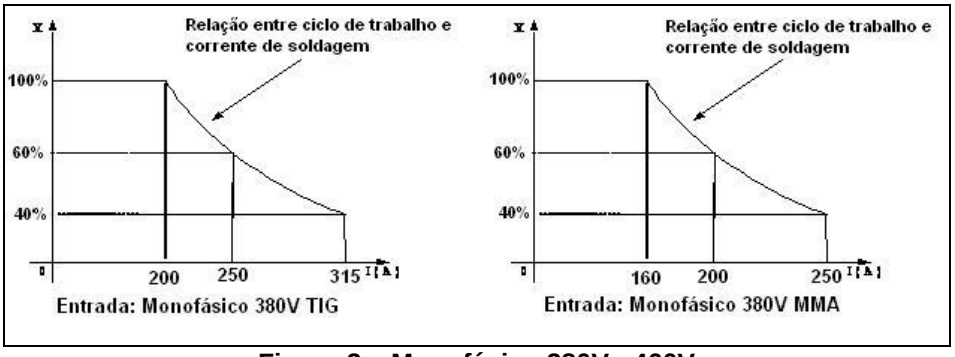


Figura 3 – Monofásico 380V - 460V

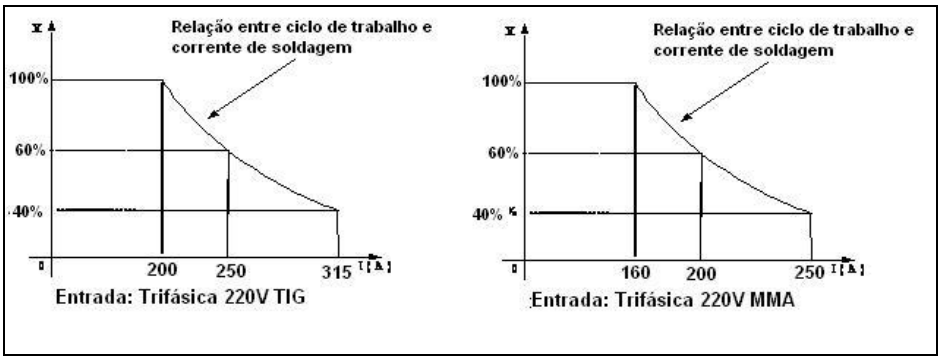


Figura 4 – Trifásico 220V - 240V

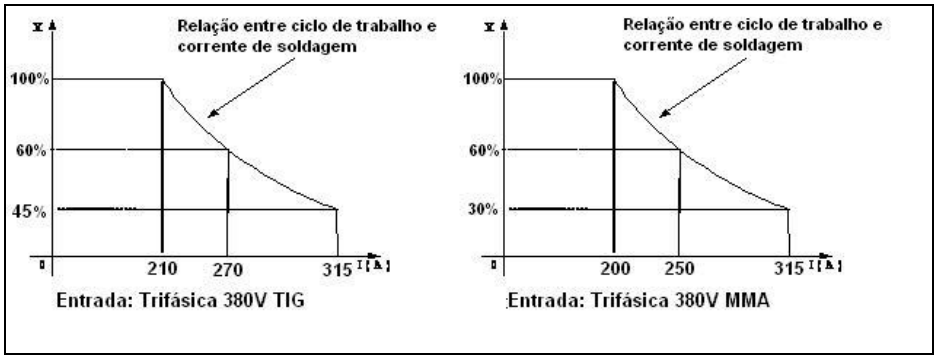


Figura 5 – Trifásico 380V - 460V

Os valores são válidos para temperatura ambiente de até 40ºC e 1000 m de altitude. Temperaturas mais elevadas e maiores altitudes diminuem o ciclo de trabalho.

1.5 Dados técnicos

Vulcano Inverter 300								
Tensão (V)	Monofásica				Trifásica			
	208/220/230/240 ±10%		380/400/440/460 ±10%		220/230/240 ±10%		380/400/440/460 ±10%	
Frequência (Hz)	50/60							
Processo	**TIG**	**MMA**	**TIG**	**MMA**	**TIG**	**MMA**	**TIG**	**MMA**
Potência nominal (KW)	6.25	7	8.9	9.3	8.9	9.3	8.9	12.8
Corrente máxima (A)	27.7	31.1	23.1	24.1	23.1	24.1	13.4	19.2
Corrente Eficaz (A)	15.2	17	14.5	15.2	14.5	15.2	9	12.1
Ciclo de trabalho (40°C 10min)	30% 250A 60% 175A 100% 140A	30% 200A 60% 140A 100% 110A	40% 315A 60% 250A 100% 200A	40% 250A 60% 200A 100% 160A	40% 315A 60% 250A 100% 200A	40% 250A 60% 200A 100% 160A	45% 315A 60% 270A 100% 210A	40% 315A 60% 250A 100% 200A
Tensão a vazio (V)	71/15 (VRD Selectable)							
Corrente de solda (A)	5 ~ 200	5 ~ 200	5 ~ 315	5 ~ 250	5 ~ 315	5 ~ 250	5 ~ 315	5 ~ 315
Eficiência (%)	≥80							
Fator de Potência	0.98		0.98		0.9		0.9	
Diâmetro do eletrodo (mm)	2.5, 3.2, 4.0, 5.0							
Tipo de eletrodo	6010, 6011, 6013, 7018, etc.							
Peso (Kg)	21.8							
Dimensões (mm)	535×235×435							
Grau de proteção	IP23S							
Classe de isolação	F							
Ventilação	Forçada							

Tabela 1 – Dados técnicos Vulcano Inverter 300

OBS.: Características técnicas dos equipamentos podem ser alteradas sem prévio aviso.

⚠	**A Vulcano Inverter 300 não é compatível com geradores de energia.** Utilizar gerador de energia para alimentar a máquina resulta na perda da garantia.

2. Instalação da fonte de soldagem

2.1 Avaliações da área de instalação

Antes de instalar o equipamento, o usuário deverá fazer uma avaliação na área, quanto às condições físicas, elétricas e magnéticas, buscando identificar possíveis fatores que possam gerar problemas ao equipamento ou usuário e às pessoas em torno da área.

Em caso de dúvidas sugerimos consultar o Departamento de Suporte Técnico ou um Serviço Autorizado da Merkle Balmer / Fricke Soldas.

A Merkle Balmer / Fricke Soldas não se responsabiliza por qualquer procedimento adotado que não esteja de acordo com as recomendações descritas neste manual e que, por iniciativa e ação de terceiros, possam gerar algum acidente. Eventuais acidentes, danos ou interrupção de produção causada por procedimento, operação ou reparação inadequada de qualquer produto, efetuada por pessoa (s) não qualificada (s) serão de inteira responsabilidade do proprietário ou usuário do equipamento.

2.2 Seleção do local da instalação

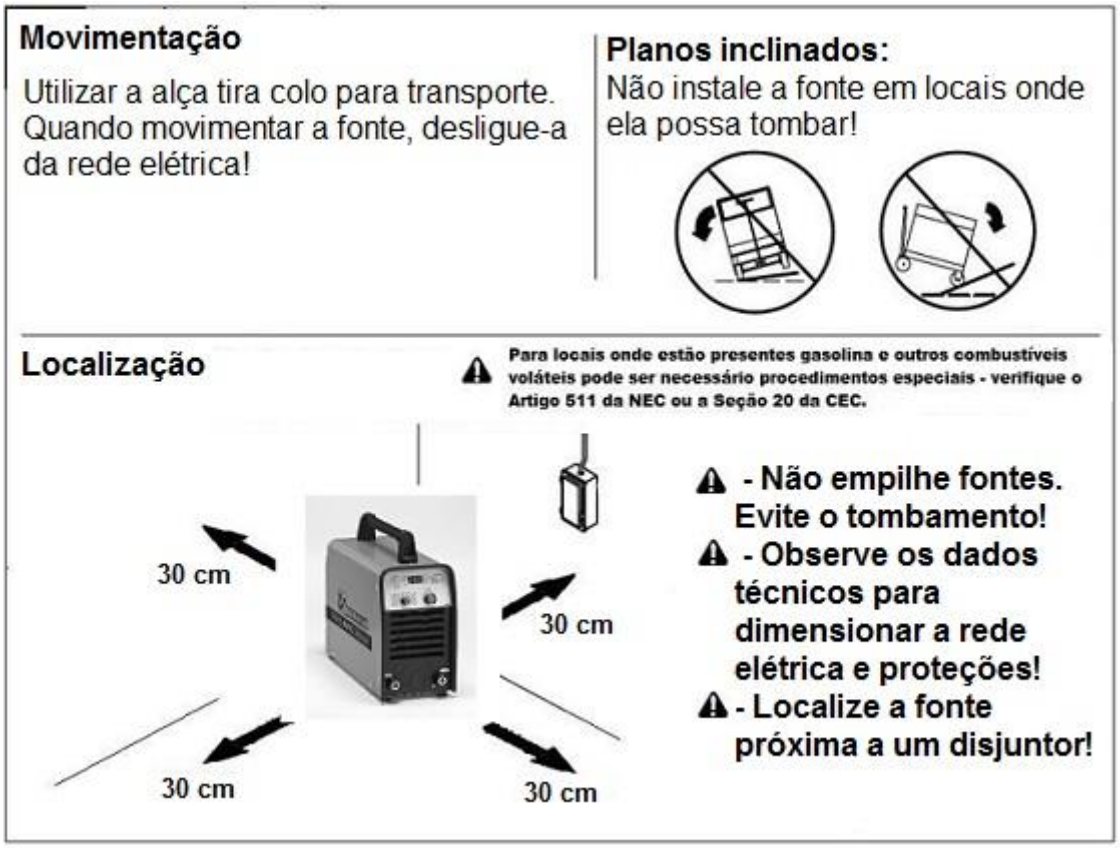


Figura 6 – Atribuições de local de instalação

2.3 Conexão da fonte de soldagem à rede elétrica

A fonte de soldagem Vulcano Inverter 300 permite o trabalho em redes elétricas Mono-fásicas/Trifásicas 220V/380V/440V (±10%) com seleção automática. Não é necessária a realização de troca de tensão no equipamento. Eventuais problemas de sub tensão e sobre tensão podem danificar componentes da máquina!

Para ligações monofásicas/bifásicas utilize apenas dois dos três fios disponíveis no cabo de entrada, considerando que o fio verde/amarelo deve ser usado sempre e somente para aterramento de proteção!

A conexão com a rede elétrica deve ser feita com tomada e plugue apropriado com capacidade mínima de 20A e que seja adequado para uso industrial (consulte a norma ABNT NBR IEC 60309-1).

Somente use rede elétrica de alimentação exclusiva para fonte de soldagem com bitola de fios de cobre igual ou maior que 2,5mm² protegida com disjuntor monopolar para redes monofási-cas ou tripolar para redes trifásicas curva “C” ou fusíveis de retardo, de 20A quando ligado em 220V monofásico, de 16A quando ligado em 380V monofásico, de 16A quando ligado em 220V trifásico ou de 16A quando ligado em 380V trifásico.

Dados informativos para extensões de até 20 metros de comprimento – para extensões mais longas consulte o fabricante.

2.4 Aterramento correto da fonte de soldagem

Para fins de segurança do operador e funcionamento correto do equipamento é necessário ligar a fonte de soldagem ao terra (fio verde ou verde-amarelo) no cabo de alimentação da fonte de soldagem: “**Aplicação de potencial à terra**”.

Caso a rede local da fábrica não possua um terminal de terra, é enfaticamente recomendada a instalação por um eletricista/técnico.

2.5 Procedimentos para diminuir emissões de interferências

A) Fonte de Alimentação

A fonte de soldagem deve ser conectada à rede de alimentação de acordo com as especificações do fabricante. Utilize sempre o aterramento. Se alguma interferência ocorrer, pode ser necessário tomar precauções adicionais, por exemplo, filtros na conexão da rede. Verifique se o cabo de alimentação do equipamento está instalado de forma fixa e protegido por conduto de metal ou similar. O invólucro deve ser conectado na fonte de soldagem de maneira a obter um bom contato elétrico entre o condutor de metal e a carcaça do equipamento.

B) Manutenção do equipamento de soldagem

A fonte de soldagem deve sofrer manutenção preventiva regularmente, de acordo com as especificações do fabricante. Todas as janelas de acesso e o gabinete devem estar bem parafusados quando o equipamento estiver em operação. Nenhuma alteração, qualquer que seja, pode ser realizada no equipamento, com exceção de modificações e ajustes previstos no manual de operação ou autorizados pelo fabricante.

C) Cabos de Solda

Cabos de Solda devem ser mantidos o mais curto possível, juntos e ao chão.

D) Equipotencial

É recomendado interconectar todas as partes metálicas da fonte de soldagem e as partes metálicas próximas. Peças metálicas conectadas a peça de trabalho podem, no entanto, aumentar o risco do soldador receber um choque elétrico tocando-as e o eletrodo simultaneamente. O soldador dever estar eletricamente isolado de todas estas partes.

E) Aterramento da mesa de soldagem (peça de trabalho)

Se a peça a ser soldada não está conectada ao aterramento por questões de segurança, ou devido ao tamanho e posição desta, por exemplo, uma estrutura de aço ou paredes externas de um navio, aterrando a peça pode em alguns casos, mas não em todos, reduzirem interferência emitida. Deve ser garantido que o aterramento da peça não aumente o risco de acidentes para o usuário e que não cause a destruição de outros equipamentos elétricos. Se necessário, o aterramento das peças deve ser feito com conexões diretas a peça de trabalho. Em países onde a conexão direta é proibida, a conexão deve ser feita através de reatores adequados, selecionados de acordo com normas nacionais. Consulte a norma pertinente.

F) Blindagem

Blindagem seletiva de outros cabos nas vizinhanças pode reduzir problemas de interferência. Para aplicações especiais, pode valer à pena a blindagem de todo o circuito de soldagem.

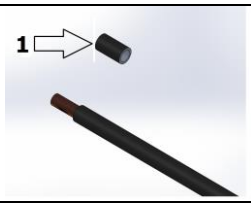
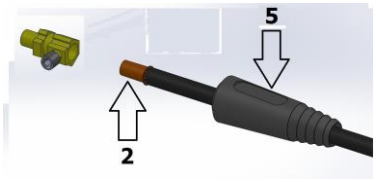
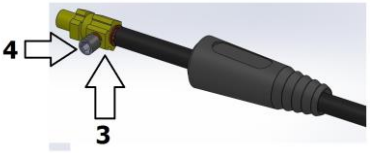
3. Instalação e uso correto dos periféricos

3.1 Cabo-obra, cabo porta-eletrodo e tocha TIG

Para evitar problemas na soldagem é importante que os terminais, o plugue na fonte de soldagem e a garra negativa na peça de trabalho sejam mantidos em bom estado, sem partes quebradas ou isolação avariada/danificada. Nunca fazer contatos elétricos através de superfícies pintadas ou oxidadas.

Deve-se garantir que a transmissão da corrente ocorra sem interrupções. A garra negativa deve ser fixada a uma parte descoberta da peça ou da mesa de soldagem. Não se deve permitir que água, graxa ou sujeira se acumule na bucha de conexão.

3.1.1 Passos de montagem do engate rápido macho no cabo-obra

Passo 1	Retirar *isolação (1)* que se encontra pré cortada.	1) 
Passo 2	Colocar *contato cobreado (2)* sobre o cabo de solda. Neste passo é importante o *isolador de borracha (5)* já estar previamente colocado sobre o cabo de solda.	2) 
Passo 3	Posicionar o *Conector Engate Rápido Macho (3)* sobre o *contato cobreado (2)* e logo apertar o parafuso de *fixação (4)* com uma chave allen.	3) 

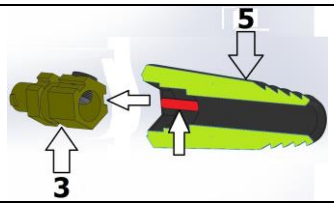
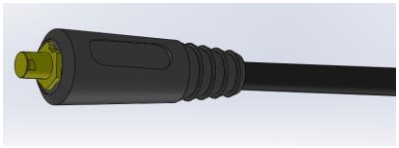
Passo 4	Empurrar o *isolador de borracha (5)* sobre o *Conector Engate Rápido Macho (3)* isolando por completo o conector macho. Neste passo é importante observar a posição correta de montagem, indicado na figura 4.	4)  5) 

Tabela 3 – Guia de montagem engate rápido macho

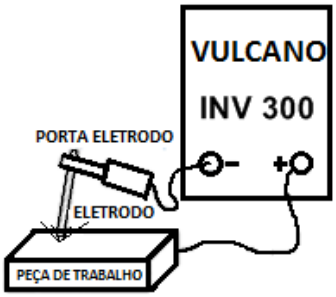
3.2 Tabela de dimensionamento de cabos de solda

Corrente de solda	Bitola cabo de solda (cobre), e o comprimento total no circuito de soldagem não excedendo:							
	30m ou menos		45 m	60 m	70 m	90 m	105 m	120 m
	10-60% do ciclo de trabalho	60-100% do ciclo de trabalho	10-100% do ciclo de trabalho					
100	20	20	20	30	35	50	60	60
150	30	30	35	50	60	70	95	95
200	30	35	50	60	70	95	120	120
250	35	50	60	70	95	120	2X70	2X70
300	50	60	70	95	120	2X70	2X95	2X95
350	60	70	95	120	2X70	2X95	2X95	2X120
400	60	70	95	120	2X70	2X95	2X120	2X120
500	70	95	120	2X70	2X95	2X120	3X95	3X95

Tabela 2 – Bitola ideal de cabos de solda conforme a corrente

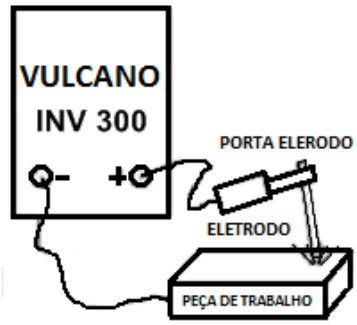
3.3 Conexão dos cabos e polaridade

3.1.1 Modo de conexão para solda com Eletrodo Revestido



DCEN

Figura 7 – Conexão negativa para soldagem com Eletrodo Revestido



DCEP

Figura 8 – Conexão positiva para soldagem com Eletrodo Revestido

O tipo de conexão, DCEN (negativo) e DCEP (positivo) depende da condição e do tipo de soldagem, com maior ou menor penetração e/ou do tipo de eletrodo que esteja sendo utilizado. Tipos diferentes de eletrodo necessitam de tipos diferentes de conexão, por favor, consulte as especificações técnicas dos eletrodos revestidos.

3.1.2 Modo de conexão para soldagem TIG

⚠	Na soldagem TIG, os cabos de solda não devem exceder o comprimento de 20 metros!

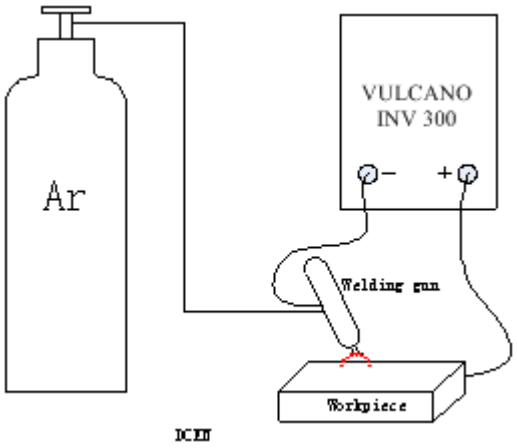


Figura 9 – Diagrama conexão soldagem TIG

Quando operando em modo TIG, o cilindro de gás deve ser conectado diretamente na tocha de soldagem e o processo LIFT ARC deve ser adotado, o qual pode ser visto na figura a seguir:

Figura 10 – Modo de abertura de arco com LIFT ARC

Princípio do processo TIG com LIFT ARC: quando o eletrodo de Tungstênio toca a peça de trabalho, uma corrente de curto-circuito de apenas 10A é gerada. Eleva-se então a tocha para a posição normal de soldagem e o arco elétrico se estabelece. Após a ignição do arco elétrico a corrente de soldagem sobe até a faixa a qual foi ajustada e caso o eletrodo de Tungstênio tocar a peça durante a soldagem, a corrente irá cair para 10A dentro de 2s, diminuindo assim a deterioração e prolongando a vida útil do eletrodo.

4. Instruções operacionais

4.1 Vista frontal e traseira

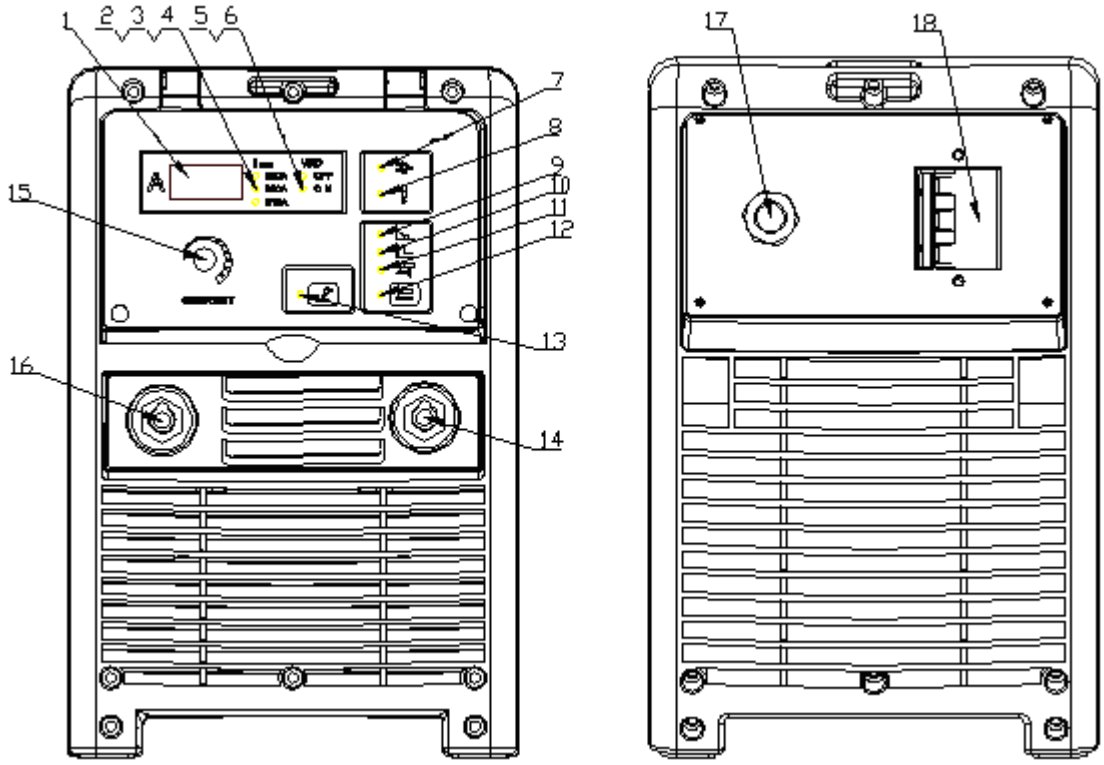


Figura 11 – Vista frontal e traseira Vulcano Inverter 300

1 - Amperímetro digital: mostra a corrente no momento da solda;

2, 3 e 4 - LEDs indicadores de corrente máxima: acionam quando a corrente máxima é limitada, respectivamente, em 200A, 250A e 315A.

Característica de corrente máxima observada de acordo com a tabela:

Processo	Tensão de entrada (V)	Imax (A)
MMA	1~220	200
	1~380 / 3~220	250
	3~380	315
TIG	1~220	250
	1~380 / 3~220	315
	3~380	315

Tabela 3 – Corrente máxima conforme processo de soldagem e tensão de alimentação

5 e 6 - LED indicador de VRD: escolha a posição da chave conforme modelo abaixo e indicação da tabela:

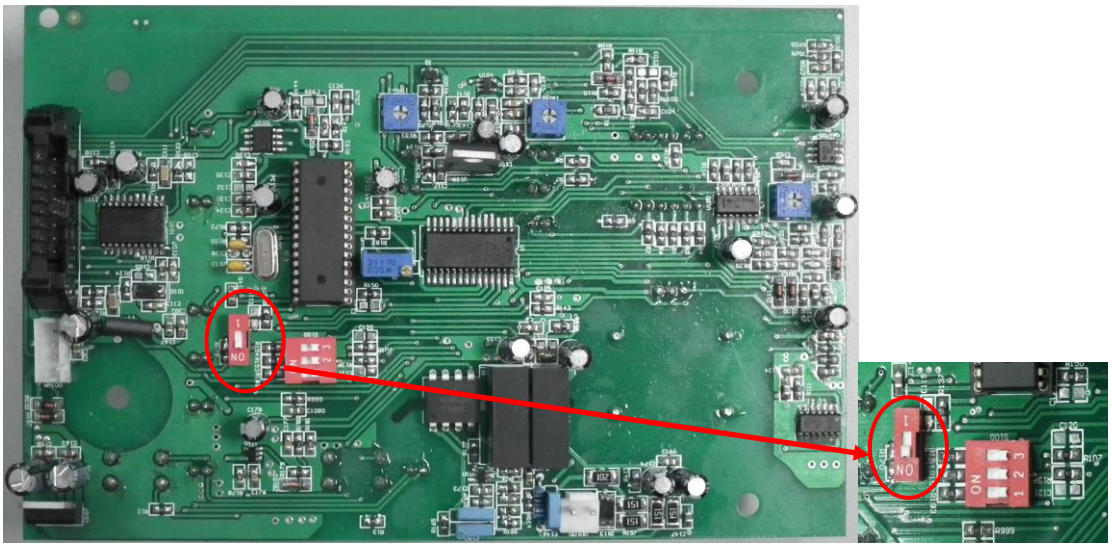


Figura 12 – Seleção da opção VRD na placa

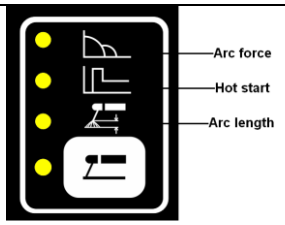
Indicação	Modelo	Condição	Estado da lâmpada
Posição "1"	MMA	Sem carga	LED "ON" ligado LED "OFF" desligado
		Com carga	LED "ON" desligado LED "OFF" ligado
	TIG	Sem carga/Com carga	LED "ON" ligado LED "OFF" desligado
Posição "on"	MMA/TIG	Sem carga/Com carga	LED "ON" e "OFF" desligado

Tabela 4 – Configurações de estado VRD

7 - LED indicador de máquina ligada;

8 - LED indicador de alarme: acionado por sub tensão, sobrecorrente ou sobretemperatura.

9, 10, 11 e 12 - Funções de soldagem no modo Eletrodo Revestido: Pressionando o botão do eletrodo altera-se as funções de soldagem: Arc Force, Hot Start ou Arc Length. Os LEDs indicarão a função selecionada;



Parâmetros	Faixa de ajuste
Arc Force	0 - 10
Hot Start	1 - 10
Arc Length	1 - 10

Tabela 4 – Faixa de ajuste de parâmetros em eletrodo revestido

13 - Chave conversora: processo TIG;

14 - Conector: terminal de saída positivo;

15 - Regulagem de corrente de solda;

16 - Conector: terminal de saída negativo;

17 - Cabo de entrada de energia;

18 - Chave principal: Liga (ON) / Desliga (OFF);

4.2 Ajuste da corrente de soldagem

O Ajuste da corrente é feita de forma precisa através do potenciômetro, com função de pré-visualização. Antes da soldagem, o ajuste da corrente é mostrado no painel sendo assim conveniente definir parâmetros e ajustar com precisão.

4.3 Modo de operação

4.3.1 Modo de abertura de arco com Eletrodo Revestido

➢ <u>Abrindo o arco:</u> Coloque o eletrodo na posição vertical e toque a peça de trabalho raspando o eletrodo na mesma, então erga o eletrodo a uma distância de 2 a 4mm assim que haja ignição do arco elétrico.

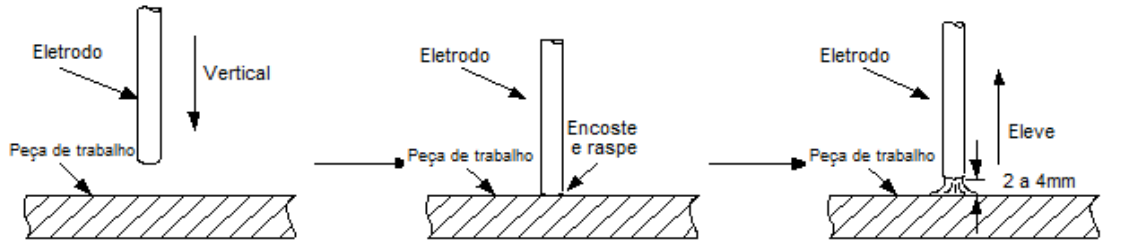
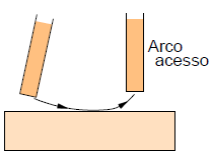


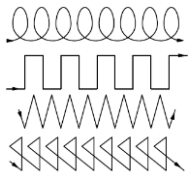
Figura 13 – Procedimento para abertura de arco com eletrodo revestido

4.3.2 Manipulação do eletrodo

Na soldagem com eletrodo revestido há três maneiras básicas de se realizar a soldagem:



1. Movimento de mergulho do eletrodo em direção à poça de fusão de modo a manter o comprimento de arco constante. Para isto, a velocidade de mergulho deve ser igualada à velocidade de fusão do eletrodo, a qual depende da corrente de soldagem.
2. Translação do eletrodo ao longo do eixo do cordão com a velocidade de soldagem. Na ausência do terceiro movimento (tecimento), a largura do cordão deve ser cerca de 2 a 3mm maior que o diâmetro do eletrodo quando uma velocidade de soldagem adequada é usada.



3. Deslocamento lateral do eletrodo em relação ao eixo do cordão (tecimento). Este movimento é utilizado para se depositar um cordão mais largo, fazer flutuar a escória, garantir a fusão das paredes laterais da junta e para tornar mais suave a variação de temperatura durante a soldagem. O tecimento deve ser, em geral, restrito a uma amplitude inferior a cerca de 3 vezes o diâmetro do eletrodo. O número de padrões de tecimento é muito grande. Veja ao lado.

O posicionamento do eletrodo e sua movimentação em uma aplicação dependerão das características e da experiência do próprio soldador, os tipos mais comuns de juntas de soldagem podem ser vistos na figura a seguir.

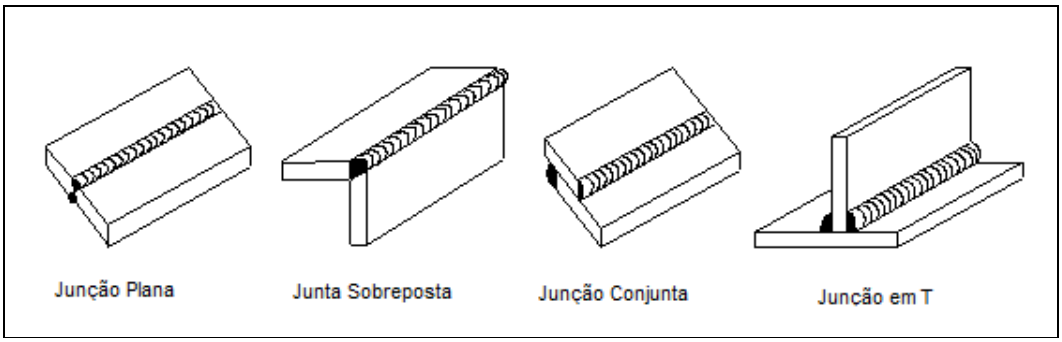


Figura 14 – Tipos de junta na soldagem com eletrodo revestido

A princípio, para garantir uma maior produtividade ao processo, devem-se utilizar, em uma dada aplicação, eletrodos com o maior diâmetro possível (e a maior corrente) desde que não ocorram problemas com a geometria do cordão ou com as suas características metalúrgicas.

Uma relação aproximada entre a espessura da peça a ser soldada e o diâmetro do eletrodo para deposição de cordões na posição plana, sem chanfro pode ser vista na tabela a seguir.

Espessura (mm)	1,5	2,0	3,0	4 a 5	6 a 8	9 a 12	< 12
Diâmetro (mm)	1,6	2,0	2,5 a 3,2	2,5 a 4,0	2,5 a 5,0	3,2 a 5,0	3,25 a 6,0

Para um dado diâmetro de eletrodo, a faixa de corrente em que este pode ser usado depende do tipo e da espessura do seu revestimento. A tabela a seguir ilustra as faixas usuais de corrente em função do diâmetro para eletrodos celulósicos, rutílicos e básicos.

Tipo do eletrodo	Tipo de corrente	Bitola	Faixa de corrente	
E 6010 (Celulósico)	CC (+)	2,50 mm 3,25 mm 4,00 mm 5,00 mm	60 A 80 A 100 A 120 A	80 A 140 A 180 A 250 A
E 6013 (Rutílico)	CA $\geq$ 50A ou CC (+) ou CC (-)	2,50 mm 3,25 mm 4,00 mm 5,00 mm	60 A 80 A 105 A 155 A	100 A 150 A 205 A 300 A

E 7018 (Básico)	CA ≥ 70A ou CC (+)	2,50 mm 3,25 mm 4,00 mm 5,00 mm	65 A 110 A 140 A 185 A	105 A 150 A 195 A 270 A

O valor mínimo de corrente é, em geral, determinado pelo aumento da instabilidade do arco, o que torna a soldagem impossível, e o valor máximo, pela degradação do revestimento durante a soldagem devido ao seu aquecimento excessivo por efeito Joule.

A forma ideal de se obter a faixa de corrente para um eletrodo é através da consulta do certificado do eletrodo emitido por seu fabricante.

4.4 Defeitos na soldagem para o processo com eletrodo revestido

Em qualquer processo de soldagem poderá ocorrer defeitos, porém com a identificação correta do mesmo, esclarecimento dos motivos e orientação para a possíveis soluções, com certeza o defeito será solucionado e a soldagem apresentará a qualidade exigida.

Defeito	Possíveis Motivos	Soluções
• Arco instável e/ou apagando.	• Cabos de solda e conexões com defeitos. • Fonte de soldagem não indicada para o tipo de eletrodo que está sendo soldado. • Peças a serem soldadas estão contaminadas.	• Verifique todas as conexões e componentes dos cabos e se necessário substitua-os. • Obtenha os parâmetros de soldagem adequados à situação (fonte de soldagem-eletrodo). • Verifique a situação de soldagem. • Limpe as peças a serem soldadas.
• Sopro Magnético • Desvio do arco elétrico provocado pela interferência de um campo magnético externo.	• Arco instável que muda de direção sem causa aparente. • Solda efetuada na direção do cabo terra. • A bancada ou a peça estão magnetizadas.	• Mude a posição do cabo terra. • Prenda o cabo terra diretamente na peça de trabalho. • Solde afastando-se do cabo terra. • Substitua a bancada e verifique periodicamente se não está ocorrendo magnetização das peças.
• Falta de fusão ou penetração. • Não ocorre fusão homogênea ou penetração adequada entre as partes soldadas, o que reduz a resistência da solda e atua como pontos de início de trincas quando a peça está em serviço.	• Preparação da junta inadequada. • Corrente de soldagem (amperagem) muito baixa. • Velocidade de soldagem muito alta. • Distância muito alta do eletrodo à peça. • Ângulo do porta-eletrodo inadequado.	• Verifique o chanfro: aumente a abertura da raiz, reduza a face da raiz e aumente o ângulo do chanfro. • Reduza a velocidade de soldagem. • Solde com o porta-eletrodo o mais próximo à peça. • Mude o ângulo do porta-eletrodo.

	• Chapa suja, enferrujada ou pintada. • Manipulação inadequada do porta-eletrodo.	• Solde reto ou puxando ligeiramente para aumentar a penetração. • Limpe as superfícies a serem soldadas. • Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem, solvente, óleo, graxa ou tinta. • Com oscilação durante a soldagem, mantenha o arco sobre as laterais do chanfro, permitindo a fusão completa das bordas.
• Porosidade Inclusões internas e/ou erupções externas que provocam redução da resistência da solda podem não ser visíveis.	• Chapa suja, enferrujada ou pintada. • Velocidade de soldagem muito alta.	• Limpe as superfícies a serem soldadas. • Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem, solvente, óleo, graxa ou tinta. • Após abrir a embalagem, mantenha os eletrodos protegido de umidade, respingos de solda e poeira. • Use biombos ou cortinas adequadas para evitar as correntes de ar.
• Excesso de respingos. • O acabamento do cordão fica irregular, embora a resistência da solda não seja afetada. • O acabamento fica prejudicado, aumentando o custo de limpeza da solda.	• Tensão (voltagem) muito alta, aumentando o comprimento do arco. • Distância do porta-eletrodo à peça muito alta. • Chapa suja, enferrujada ou pintada.	• Reduza o valor da tensão e trabalhe com arco curto. • Solde com o porta-eletrodo o mais próximo à peça. • Limpe as superfícies a serem soldadas. • Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem, solvente, óleo, graxa ou tinta.
• Trincas. • Muitos tipos de trincas podem ocorrer em uma solda. Algumas são visíveis, outras não, todas as trincas são consideradas potencialmente sérias e devem ser evitadas ou reparadas. • As trincas podem se propagar, causando a quebra da peça quando em serviço.	• Trinca de cratera: no final do cordão, o arco é fechado muito rapidamente. • Teor de carbono ou enxofre elevado no metal base. Cordão de solda côncavo. • Velocidade de soldagem muito alta. • Junta muito rígida.	• No final do cordão, retorne ou pare o deslocamento para encher adequadamente a cratera de solda. • Pré-aqueça a peça se o teor de carbono no metal base for elevado. • Reduza a penetração, usando baixa corrente de soldagem (utilize baixa velocidade e menor bitola de eletrodo). • Reduza a velocidade de soldagem. • Pré-aqueça a peça. • Melhore a montagem de forma que o metal base dilate/contraia livremente.

4.5 Processo TIG Lift Arc (DC)

Quando utilizada para o processo TIG, são necessários um conjunto de tocha com válvula integrada e mangueiras e gás de proteção.

A ignição acontece por contato com uma corrente mínima, por meio da qual se evita ao máximo o dano à ponta do eletrodo (Lift Arc). A soldagem TIG obtém a união de materiais metálicos pelo seu aquecimento e fusão localizados através de um arco elétrico estabelecido entre o eletrodo de tungstênio, não consumível e a peça de trabalho. A proteção do eletrodo e da poça de fusão contra a oxidação pelo ar é feita por um gás inerte, geralmente argônio, hélio ou uma mistura destes.

Os eletrodos são bastões de tungstênio puro ou com adições de óxido de tório, lantânio ou zircônio e servem para conduzir a corrente até o arco elétrico. Para cada tipo de material base a ser soldado, existirá o tipo específico de eletrodo. A faixa de corrente utilizável para um eletrodo depende de seu tipo e diâmetro e do tipo e polaridade da corrente de soldagem.

O limite inferior de corrente está associado com a perda de estabilidade do processo e o limite superior com o desgaste excessivo ou a fusão do eletrodo. Os eletrodos com adição de óxido, particularmente os “torinados”, apresentam maior capacidade de conduzir corrente. Estes eletrodos tendem, também, a apresentar um arco mais estável, com tensão ligeiramente menor, para um mesmo comprimento de arco do que o eletrodo de tungstênio puro. Na Figura a seguir é mostrada uma tabela com referências para o uso dos eletrodos no processo TIG.

Diâmetro do Eletrodo (mm)	Corrente de Soldagem (A)			
	CA		CC	
	W	WTh	W/WTh (CC+)	W/WTh (CC-)
0,5	--	--	5 - 35	--
1,0	10 - 40	15 - 60	30 - 100	--
1,6	30 - 70	60 - 100	70 - 150	10 - 20
2,4	70 - 100	100 - 160	150 - 225	15 - 30
3,2	100 - 150	140 - 220	200 - 275	25 - 40
4,0	150 - 225	200 - 275	250 - 350	40 - 55
4,8	200 - 300	250 - 400	300 - 500	55 - 90
6,4	275 - 400	300 - 500	400 - 650	80 - 125
Identificação:	W - Eletrodo de tungstênio WTh - Eletrodo de tungstênio torinado			

Tabela 5: Tabelas para eletrodos de Tungstênio no processo TIG

A forma da ponta do eletrodo pode ser uma variável importante, particularmente na soldagem mecanizada ou automática, pois pode influir no formato do cordão de solda.

4.6 Manutenção periódica

Em processo normal de operação a fonte de soldagem Vulcano Inverter 300 não necessita de qualquer serviço de manutenção especializado. Porém é importante manter uma rotina mensal de limpeza interna com ar comprimido sob baixa pressão e isento de óleo e água, além de verificação das conexões elétricas e as condições dos cabos.

⚠	**Antes de iniciar a limpeza e inspeção:** • Desconecte o equipamento da rede elétrica. • Espere os capacitores eletrolíticos descarregarem (aprox. 5 minutos).

Limpeza e inspeção:

- Retire a tampa superior, soltando antes os painéis frontal e traseiro
- Aspire a sujeira e pó de dentro do equipamento
- Limpe os componentes internos
- Recoloque a tampa e feche os painéis.

Após a limpeza com ar comprimido, verifique as conexões elétricas, confira as ligações do cabo-obra, tocha e garra negativa, observe se há falhas na isolação dos fios ou cabos, e caso tenha, substitua-os.

5. Guia de identificação e solução de problemas

ATENÇÃO!

➢ Verifique o equipamento conforme o guia de identificação de problemas e soluções antes de chamar a assistência técnica;

➢ Todos e quaisquer serviços de manutenção só devem ser executados por pessoas qualificadas e autorizadas. Seguindo rigorosamente às normas de segurança para equipamentos elétricos. A não observação destas regras e normas de segurança pode resultar em acidentes com danos físicos ou eventualmente fatais, sob a inteira responsabilidade do usuário. Em caso de dúvida favor entrar em contato com a assistência autorizada mais próxima. Danos provocados no equipamento por pessoas não autorizadas não terão cobertura de garantia pelo fabricante.

➢ Para manutenção interna, aguarde 5 minutos para tocar as partes internas da fonte de soldagem, para que os capacitores de entrada descarreguem até uma tensão segura (36 V dc).

Defeito	Possíveis Motivos	Soluções
Estrutura comprometida	Avaria no transporte	Contate o revendedor, a assistência técnica ou o fabricante.
Componentes quebrados Falta de peças/acessórios	Avaria no transporte ou defeito em componente.	

CORRENTE E TENSÃO		
A fonte de soldagem liga, ventilador funciona, mas não há tensão de saída no modo ELETRODO.	A fonte de soldagem está danificada.	PCB (Pr1) danificada. Entre em contato com a assistência técnica.
	A fonte de soldagem está em modo de proteção, por sobre temperatura ou sobre corrente na entrada.	Desligue e ligue novamente a fonte de soldagem e veja se o LED no painel frontal da máquina desliga. Se não, aguarde o LED de sobre temperatura desligar. Se mesmo passar 5 minutos e o mesmo não desligar, há proteção contra sobre corrente na entrada da fonte. Entre em contato com a assistência técnica.
A alta frequência não desliga	Verifique PCB Pr2	Repare ou troque. Entre em contato com a assistência técnica.
Não há ignição do arco TIG, mesmo com a alta frequência (HF) funcionado.	O cabo terra ou a tocha não está conectada à fonte de soldagem.	Verifique as conexões.
	Os cabos estão danificados.	Repare ou troque os cabos ou tocha.
	A garra negativa não está conectada ou está mal conectada.	Verifique a garra negativa. Não podem haver mau contato.
	O cabo de solda é muito longo.	Utilize no máximo 20 metros.
	Ha óleo ou impurezas na peça	Remova as impurezas.
	A distância entre o eletrodo e a peça é muito grande.	Reduza distancia para aprox. 3 mm.
	Distância entre os eletrodos do centelhador é muito pequena.	Ajuste para aprox. 0,7 mm.
	Mal funcionamento do gatilho da tocha	Verifique o gatilho da tocha. O cabo e o conector.

Não há saída de gás (TIG).	O cilindro de gás está com a válvula fechada ou a pressão é baixa.		Abra a válvula ou troque o cilindro
	Não há controle de abertura da válvula.		Repare ou troque a PCB de pulso. Entre em contato com a assistência Técnica.
	Algo está obstruindo a válvula.		Verifique e limpe.
	A válvula está danificada.		Troque. Entre em contato com a assistência técnica.
O LED de sobretemperatura no painel de comando da fonte de soldagem está ligado. Fonte em modo de proteção.	Sobretempe-ratura	Corrente de soldagem muito alta	Reduza a corrente de solda.
		Longo período de soldagem.	Reduza o ciclo de trabalho.
	Sobretensão	Flutuação da tensão de alimentação	Utilize uma fonte de alimentação estável.
	Subtensão	Flutuação da tensão de alimentação	Utilize uma fonte de alimentação estável.
	Sobrecorrente	Muitas máquinas utilizando a mesma rede de alimentação.	Reduza o número de máquinas ligas à mesma rede.
		Corrente anormal no circuito de entrada	Verifique e repare o circuito principal e de drive (Pr2).
Fonte não liga.	Falta de energia.		Verifique a tensão na tomada em que a fonte está ligada.
	Tomada ou plugue ou cabo de entrada danificado.		Verifique o plugue e o cabo de entrada.
	Circuito da fonte danificado.		Entre em contato com a assistência técnica.
A corrente de solda não pode ser ajustada.	Potenciômetro de ajuste está danificado		Repare ou troque o potenciômetro.

	O sinal de controle não está correto.	Problema na PCB de pulso. Entre em contato com a assistência técnica.
Fonte liga, mas o ventilador não funciona.	Ventilador obstruído.	Verifique se não há nada impedindo o giro do ventilador.
	Ventilador danificado.	Troque o ventilador. Entre em contato com a assistência técnica.

⚠	**A Vulcano Inverter 300 não é compatível com geradores de energia.** Utilizar gerador de energia para alimentar a máquina resulta na perda da garantia.

⚠ Em caso de as soluções apresentadas nos guias presentes neste manual serem insuficientes para sanar um determinado problema, consultar sempre a Assistência Técnica Autorizada Merkle Balmer / Fricke Soldas.

Os pontos de Assistências Técnicas Autorizadas Merkle Balmer / Fricke Soldas podem ser consultados na aba Suporte do site www.balmer.com.br, mapeados por região para atender mais próximo de você!

6. Diagrama elétrico

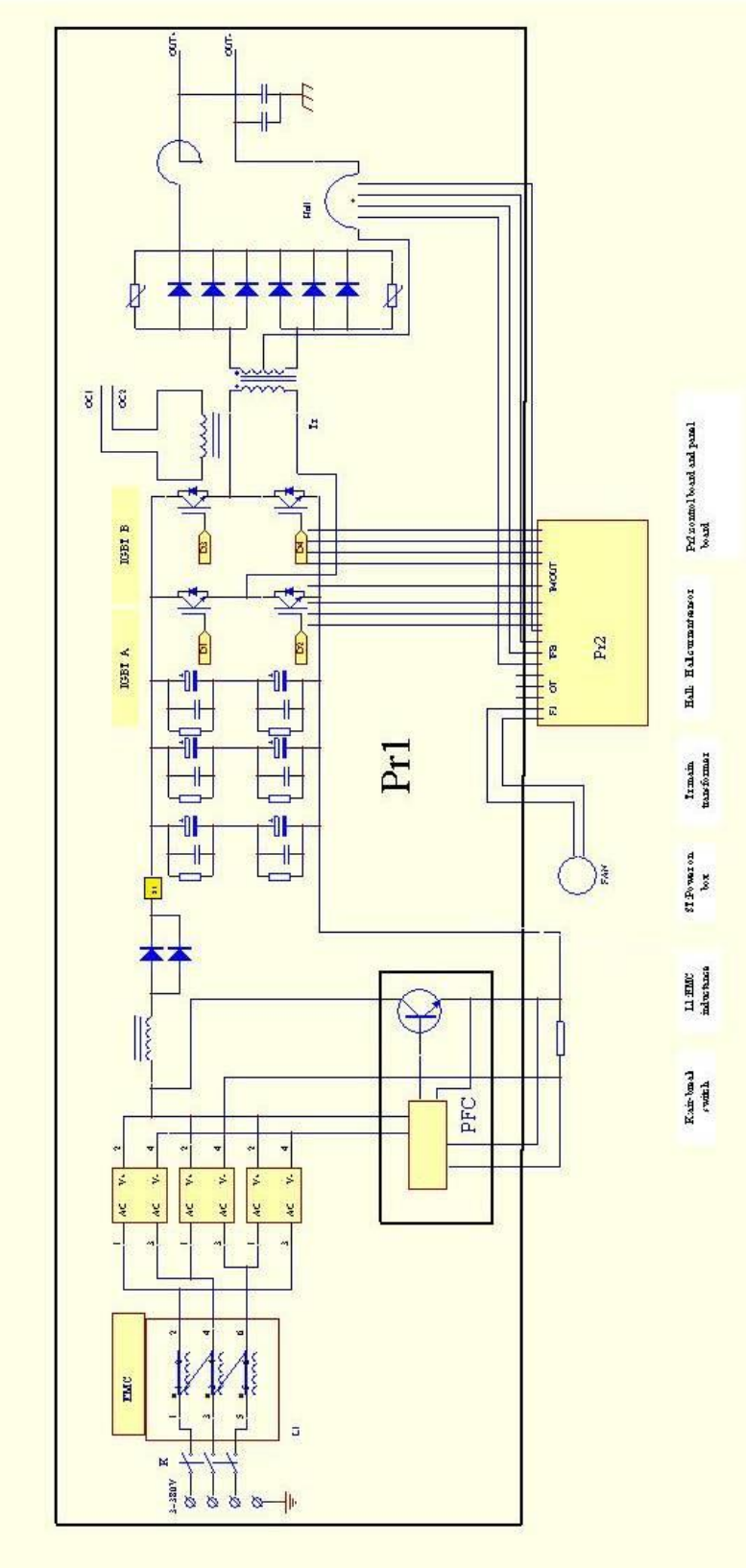


Figura 15 – Diagrama elétrico Vulcano Inverter 300

7. Termos da Garantia

A MERKLE BALMER / FRICKE SOLDAS LTDA, nesta melhor forma de direito, certifica ao cliente estar entregando 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 n° 8.078 de 11 de setembro de 1990. A garantia cobre componente e mão-de-obra.

Prazo de garantia:
Todos os prazos de garantia iniciam-se a partir da data de emissão da nota fiscal. Para comprovação deste prazo o cliente deve apresentar uma via original da nota fiscal, ou outro documento fiscal equivalente ao mesmo, com o número de série do equipamento, havendo a falta ou não apresentação de um dos comprovantes a garantia não será concedida.

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

Fonte de soldagem para Eletrodo Revestido e TIG (DC) descrita nesse manual.

Aos equipamentos não relacionados acima, como porta-eletrodo, cabos e garra negativa, a MERKLE BALMER / FRICKE SOLDAS entende como sendo consumíveis e não são cobertos por garantia.

Para obter a cobertura da garantia
Os consertos em garantia devem ser efetuados por um Serviço Técnico Autorizado MERKLE BALMER / FRICKE SOLDAS, devidamente autorizado, que para tanto, se utiliza de técnicos especializados e peças originais, garantindo o serviço executado.

Reparos em garantia
Se a inspeção do equipamento pela Merkle Balmer / Fricke Soldas Ltda. confirmar a existência de um defeito, este será consertado através de reparo ou substituição, decisão que cabe única e exclusivamente à Merkle Balmer / Fricke Soldas Ltda.

Custos de garantia
O equipamento em garantia deve ser levado e retirado do Serviço Técnico Autorizado ou de um representante autorizado. O custo de deslocamento ou do envio do aparelho à fábrica fica sob a responsabilidade do cliente.

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

- A fonte de soldagem sofrer danos provocados por acidentes, agente da natureza, uso indevido ou maus tratos;

- Alimentação da fonte de soldagem através de geradores de energia, descumprindo as orientações dispostas neste manual;

- Modificações ou reparos efetuados por pessoas ou empresas não autorizadas pela MERKLE BALMER / FRICKE SOLDAS LTDA.;

- Instalação da fonte de soldagem em rede elétrica inadequada (subtensão ou sobre tensão) ou imprópria (sem aterramento, sem conformidade com normas vigentes ou não dimensionadas para atender os requisitos da máquina, etc);

- A fonte de soldagem não ser operada em condições normais, ou de não compreensão dos intervalos de manutenção preventiva exigida de acordo com o manual de operações.

A MERKLE BALMER / FRICKE SOLDAS LTDA. 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 MERKLE BALMER / FRICKE SOLDAS LTDA. não ultrapassará o custo das peças substituídas dentro do período de garantia, bem como a mão de obra para a substituição das mesmas.

Recomendações

Para a sua segurança e conforto e para melhor desempenho deste produto recomendamos que a instalação seja feita pelo Serviço Técnico Autorizado da MERKLE BALMER / FRICKE SOLDAS LTDA.

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

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

Informativo para o cliente / Custos:

O Serviço Técnico Autorizado MERKLE BALMER / FRICKE SOLDAS restringe sua responsabilidade à 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 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 produto MERKLE BALMER / FRICKE SOLDAS, ou seja, relacionados aos periféricos, consumíveis, peças não originais, dispositivos de automação, erros operacionais, rede elétrica, etc., os custos não serão assumidos pela empresa e a contratação do serviço e das peças serão de responsabilidade do cliente.

Página propositalmente em branco.

Relatório de Instalação

Nº de Série:		Modelo: Vulcano Inverter 300	
Código do Fabricante:		Descrição: Fonte Inversora de Soldagem	
Data da Instalação:	Data da Venda:	Empresa:	UF:
Documentos entregues: Manual de Instruções e Certificado de Garantia			

Check list:							
Conexão em:		220V (monofásico)		380V (monofásico)		440V (monofásico)	
		220V (trifásico)		380V (trifásico)		440V (trifásico)	
Tensão de entrada em:		220V (monofásico)		380V (monofásico)		440V (monofásico)	
		220V (trifásico)		380V (trifásico)		440V (trifásico)	
Aterramento:				Sim		Não	
Condições ambientais (recomendar filtro de ar):				Sim		Não	
Observações Técnicas:							

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.			
Nome:	Assinatura:	Depto.:	Data:
Serviço Técnico Autorizado			
Nome:	Assinatura:		Data:

Atenção: Caso a empresa não possua um terminal terra para conectar a fonte de soldagem adquirida, a assistência técnica autorizada Fricke Soldas 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.

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.			
Nome:	Assinatura:	Carimbo:	Data:

Página propositalmente em branco.

MERKLE BALMER
TECNOLOGIA MUNDIAL EM SOLDAGEM E AUTOMAÇÃO

Certificado de Garantia

Data da Compra: ____/____/____ Nota Fiscal: N°_____

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.

RECORTE E GUARDE

RECORTE E ENVIE

Solicitação de Serviço *

Recebida em: ____/____/____ Por (nome assistência Técnica): _____

Motivo: _____
_____
_____

Data da Compra: ____/____/____ Nota Fiscal: N°_____

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

Página propositalmente em branco.