

MANUAL DE OPERAÇÃO

Fontes de Soldagem para Eletrodo Revestido,
TIG (DC) e Goivagem

Vulcano Inverter 600



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



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

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



contato@fricke.com.br



fb.com/balmersoldas

Agradecimento.....	4
Institucional	4
Instruções gerais.....	5
Etiqueta WEEE – disposição do equipamento no final da vida útil.....	6
Simbologia utilizada na fonte de soldagem.....	6
Recomendações de segurança – LEIA ATENTAMENTE ANTES DE OPERAR	7
1 Descrição geral.....	17
1.1 Materiais	18
1.2 Composição	18
1.3 Fonte e princípio de funcionamento	18
1.4 Ciclo de trabalho - Norma EN 60974-1 e sobretemperatura	19
1.5 Dados técnicos	20
2 Instalação da fonte de soldagem.....	21
2.1 Avaliações da área de instalação	21
2.2 Seleção do local da instalação.....	22
2.3 Conexão da fonte de soldagem à rede elétrica	23
2.4 Alteração da tensão de alimentação do equipamento.....	24
2.5 Aterramento correto da fonte de soldagem.....	25
2.6 Procedimentos para diminuir emissões de interferências.....	25
3 Instalação e uso correto dos periféricos	26
3.1 Cabo obra, cabo porta eletrodo, tocha TIG e tocha de Goivagem	26
3.2 Tabela de dimensionamento de cabos de solda.....	26
3.3 Conexão dos cabos e polaridade	27
3.3.1 Modo de conexão para solda com Eletrodo Revestido e Goivagem.....	27
3.3.2 Modo de conexão para soldagem TIG.....	27
4 Instruções operacionais	29
4.1 Painel frontal	29
4.1.1 Descrição dos Indicadores luminosos do painel	29
4.1.2 Descrição do ajuste de funções	30
4.2 Processo Eletrodo Revestido - MMA	31
4.2.1 Modo de abertura de arco com Eletrodo Revestido.....	31
4.2.2 Manipulação do eletrodo revestido.....	32
4.2.3 Seleção do diâmetro do eletrodo revestido e da corrente de soldagem.....	32
4.2.4 Tipos de juntas	34
4.2.5 Defeitos na soldagem para o processo com eletrodo revestido	34

4.3	Processo de Soldagem TIG Lift Arc (DC)	35
4.3.1	Modo de abertura de arco TIG Lift Arc.....	36
4.3.2	Seleção do eletrodo TIG e da corrente de soldagem	36
4.3.2.1	Eletrodos de Tungstênio	36
4.3.2.2	Preparação do eletrodo de tungstênio.....	39
4.4	Processo de goivagem com eletrodo de grafite	41
4.4.1	Tipos de Eletrodo	42
4.4.2	Seleção do eletrodo e da corrente de goivagem.....	42
4.4.3	Ar Comprimido.....	42
4.5	Manutenção periódica	43
5	Guia de identificação e solução de problemas	44
6	Diagrama elétrico	47
7	Termos da Garantia	48
	Certificado de Garantia	51

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 Fricke, 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 m² sendo 20.000 m² 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 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 junto a 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 mais informações.

Simbologia utilizada na fonte de soldagem

V	Volts	A	Amperes	Hz	Hertz
U₀	Tensão a Vazio	U₁	Tensão Primária	U₂	Tensão de Trabalho
	Terra	I₁	Corrente Primária	I₂	Corrente de Trabalho
IP23S	Grau de Proteção	X	Ciclo de Trabalho	%	Porcentagem
	Tensão Alternada		Corrente Contínua		Tensão Trifásica Alternada
	Inversor trifásico isolado, retificador estático		Leia o manual de operação		Conexão Trifásica com a rede
	Soldagem Eletrodo Revestido		Diâmetro do Eletrodo		Indicação de sobretemperatura
	Soldagem TIG (DC)	I	Liga		Desliga
	Goivagem com eletrodo de carbono	F	Classe de isolamento 155°C		Adequada para ambientes com risco aumentado de choque elétrico

Recomendações de segurança – LEIA ATENTAMENTE ANTES DE OPERAR

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

Simbologia

	<p>PERIGO – Indica situação de risco a qual se não evitada, pode resultar em ferimentos graves ou levar à morte. Os perigos inerentes são mostrados em símbolos ou explicados no texto.</p> <p>ADVERTÊNCIA – Indica recomendações que não proporcionam riscos de ferimentos.</p>
	<p>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.</p>

Riscos no processo de soldagem a arco elétrico

	<p>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.</p>
---	--



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 evitem 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

andaimos; 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 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, 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 o 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

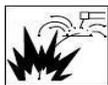
- O procedimento de soldagem gera gases e fumaças. O ato de respirar ou inalar estes gases pode ocasionar danos à sua saúde.
- Mantenha sua cabeça distante dos gases, não os respire.
- Se estiver em local fechado, ventile o ambiente e/ou utilize dispositivo de ventilação forçada próxima ao ponto de soldagem 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, portanto, causar ferimentos ou até morte. Assegure-se que o ar que está sendo respirado é saudável.
- Não solde em locais próximos onde haja 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

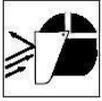
- Os raios do arco elétrico produzem radiações intensas visíveis e invisíveis, que podem queimar os olhos e a pele. Fagulhas e respingos de metais incandescentes frequentemente são projetados durante o processo de soldagem.
- Use máscara de soldagem aprovada e homologada, munida de lentes de proteção 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 podem 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 próximos ao local do procedimento.
- Certifique-se que a soldagem em tetos, assoalhos, paredes ou repartições não possam causar incêndios do outro lado.
- Não solde em estruturas fechadas como contêiner, tanques, tubulações ou tambores, a não ser que estejam adequadamente preparados conforme AWS F4.1 (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.



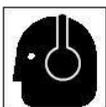
METAL PROJETADO, SUJEIRA OU FAGULHAS PODEM FERIR OS OLHOS

- 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.



CAMPOS ELÉTRICOS E 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 A AUDIÇÃO

- O ruído de alguns processos ou equipamentos pode prejudicar seriamente a audição.
- Utilize protetores auriculares se o nível de ruído for elevado.

Símbolos adicionais para instalação, operação e manutenção



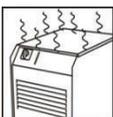
RISCO DE FOGO OU EXPLOSÃO

- 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 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 à 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 antiestática 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.



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 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 eletricitista 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.

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 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).

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 (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:

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

1 Descrição geral

As fontes de soldagem inversoras 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 Inverter 600** possui excelente performance devido à 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.

Para a proteção do conversor de potência, a **Vulcano Inverter 600** 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.

As fontes de soldagem inversoras da BALMER são perfeitas para o soldador profissional que exige resultados, durabilidade e custos adequados.

1.1 Materiais

A **Vulcano Inverter 600** é indicada para goivagem e soldagem de diversos tipos de metais ferrosos como aço carbono, aço inoxidável e ferro fundido, bem como não ferrosos como alumínio e o cobre. A soldagem com eletrodos revestidos pode ser executada com os mais diversos tipos de eletrodos como E6013, E7018 e celulósicos E6010.

No processo TIG (DC) permite a soldagem de metais ferrosos e suas ligas, porém não é possível seu uso para soldagem de alumínio.

1.2 Composição

Você está recebendo os seguintes itens:

- 01 (uma) Fonte de Soldagem modelo Vulcano Inverter 600;
- 01 (uma) Garra negativa;
- 01 (um) Cabo obra;
- 01 (uma) Tocha para Goivagem;
- 01 (um) Manual de Instruções;
- 01 (um) Certificado de Garantia.

1.3 Fonte e princípio de funcionamento

O princípio de funcionamento da fonte de soldagem é demonstrado no diagrama de blocos, na Figura 1.

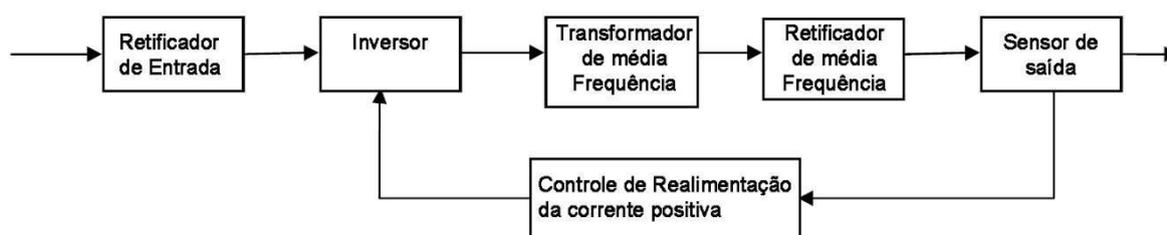


Figura 1 - Diagrama de blocos da Vulcano Inverter 600

A fonte de soldagem é alimentada por corrente alternada trifásica, com tensão de 220 V ou 380 V ou 440 V (50/60 Hz), a qual é retificada para um nível de 310 VDC a 620

VDC. No inversor baseado em IGBTs, a corrente é novamente convertida para AC com frequência de 30 kHz e transferida a um nível mais baixo para o secundário através do transformador de média frequência. Enfim, antes de ser disponibilizada para a soldagem, a corrente passa por uma nova retificação e filtragem.

O circuito desta fonte de soldagem adota sistema de controle de malha fechada com realimentação da corrente de saída. Assim, mesmo que ocorram variações no comprimento do arco, o controle reage de forma rápida e suave para manter a corrente de soldagem estável e no valor ajustado pelo operador. Ao mesmo tempo, é permitido que os parâmetros de ajuste da corrente de soldagem possam ser ajustados continuamente e linearmente.

1.4 Ciclo de trabalho - Norma EN 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.

1.5 Dados técnicos

Tensão (V) 50/60 Hz	3 x 220		3 x 380		3 x 440	
Processo	TIG	ER	TIG	ER	TIG	ER
Corrente nominal de entrada I _{eff} (A)	36	45	29	37	25	31
Corrente máxima de entrada I _{max} (A)	54	70	45	55	37	45
Potência nominal (KVA)	13,8	17,2	19	24,4	19	23,7

Potência Máxima (KVA)	20,6	26,7	29,6	36,2	28,2	34,3
Ciclo de trabalho (40°C 10min)	60% @ 500 A 100% @ 370 A		60% @ 600 A 100% @ 450 A			
Tensão a vazio (V)	70 / 15 (VRD)					
Corrente de solda (A)	10 ~ 500		10 ~ 600			
Eficiência (%)	≥86					
Fator de Potência	0.9					
Peso (Kg)	39					
Dimensões (mm)	580x305x530					
Grau de proteção	IP23S					
Norma	IEC 60 974-1: 2019					
Classe de isolamento	F					
Ventilação	Forçada					

Tabela 1 – Dados técnicos Vulcano Inverter 600

OBS.: Características técnicas dos equipamentos podem ser alteradas sem prévio aviso. Válido para até 1.000 metros de altitude e umidade relativa do ar até 70%.

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, consultar o Departamento de Suporte Técnico ou um Serviço Autorizado da BALMER.

A BALMER não se responsabiliza por qualquer procedimento adotado que não esteja de acordo com as recomendações descritas neste manual de instruções e que, por iniciativa e ação de terceiros, possam gerar algum dano ou acidente.

Eventuais acidentes, danos ou interrupção de produção causada por procedimento, operação ou reparação inadequada de qualquer equipamento, efetuada por pessoa (s) não qualificada (s) serão de inteira responsabilidade do proprietário ou usuário do equipamento.

2.2 Seleção do local da 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, consultar o Departamento de Suporte Técnico ou um Serviço Autorizado da BALMER.

A BALMER não se responsabiliza por qualquer procedimento adotado que não esteja de acordo com as recomendações descritas neste manual de instruções e que, por iniciativa e ação de terceiros, possam gerar algum dano ou acidente.

Eventuais acidentes, danos ou interrupção de produção causada por procedimento, operação ou reparação inadequada de qualquer equipamento, efetuada por pessoa (s) não qualificada (s) serão de inteira responsabilidade do proprietário ou usuário do equipamento.



Figura 2 – Atribuições do local de instalação

2.3 Conexão da fonte de soldagem à rede elétrica

	<p>A Vulcano Inverter 600 é compatível com geradores de energia, porém deve-se seguir OBRIGATORIAMENTE as recomendações:</p> <ul style="list-style-type: none">• A potência mínima do gerador de 45 kVA para cada fonte;• O gerador deve possuir regulador de tensão eletrônico automático;• Antes de ligar o equipamento, aguardar o gerador atingir a rotação nominal;• Sempre desligar o equipamento antes de desligar o gerador;• Não utilizar gerador que entre em marcha lenta quando estiver sem carga;
	<p>A fonte de soldagem Vulcano Inverter 600 permite o trabalho em redes elétricas trifásicas 220 V ou 380 V ou 440 V ($\pm 10\%$) com seleção manual. A tensão selecionada deve ser sempre conferida antes de ligar o equipamento. A ligação incorreta, subtensão ou sobretensão podem danificar a fonte de soldagem!</p>

A conexão com a rede elétrica deve ser feita em tomada com plugue apropriado para uso industrial 3 fases + terra com capacidade mínima de 63 A (consulte a norma ABNT NBR IEC60309-1). Somente use rede elétrica de alimentação exclusiva para alimentação de cada fonte de soldagem, com bitola de fios de cobre de no mínimo 10 mm², protegida com disjuntor tripolar com curva “C” ou fusíveis de retardo, de 50 A quando ligado em 220 V ou de 40 A quando ligado em 380 ou 440 V.

Os dispositivos de proteção devem ser escolhidos de forma a prover simultaneamente proteção contra correntes de sobrecarga e de curto-circuito. Estes dispositivos de proteção devem ter a capacidade de interromper qualquer sobrecorrente inferior ou igual à corrente de curto-circuito presumida no ponto em que o dispositivo for instalado. Eles devem satisfazer as prescrições abaixo:

- Disjuntores conforme ABNT NBR IEC 60947-2.
- Dispositivos fusíveis tipo G, conforme ABNT NBR IEC 60269-1 e ABNT NBR IEC 60269-2.
- Disjuntores associados a dispositivos fusíveis, conforme ABNT NBR IEC 60947-2.
- Dados informativos para extensões de até 20 m de comprimento – para extensões mais longas consulte o fabricante.

2.4 Alteração da tensão de alimentação do equipamento

	<p>A fonte de soldagem Vulcano Inverter 600 permite o trabalho em redes elétricas trifásicas 220 V ou 380 V ou 440 V ($\pm 10\%$) com seleção manual. A tensão selecionada deve ser sempre conferida antes de ligar o equipamento. A ligação incorreta, subtensão ou sobretensão podem danificar a fonte de soldagem!</p>
	<p>Choques elétricos podem ser fatais, com riscos de ferimentos graves ou morte! A execução de trabalhos em redes elétricas ou na parte elétrica do equipamento deve ser realizada apenas por pessoas autorizadas e qualificadas. Qualquer serviço no interior da máquina deve ser feito com a máquina desligada da rede, pois mesmo com a chave liga/desliga da máquina na posição desliga alguns componentes internos continuam energizados.</p> <p>Após desligar o equipamento da rede deve-se aguardar 5 minutos para efetuar a alteração de voltagem!</p>

O seguinte procedimento de instalação deve ser executado apenas por um electricista qualificado:

- O equipamento deve estar desconectado da rede elétrica;
- Medir a tensão da rede elétrica, especificamente na tomada a ser utilizada para conectar o equipamento;
- **Após desligar o equipamento da rede deve-se aguardar 5 minutos para efetuar a alteração de voltagem.** Abrir o compartimento de alteração de voltagem localizado no lado direito da fonte de soldagem (vista de frente), para ter acesso aos bornes de alteração;
- Realizar a conexão conforme o diagrama elétrico a seguir – de acordo com a tensão da sua rede elétrica;
- Fechar o compartimento de alteração de voltagem;
- Conectar o equipamento na rede elétrica;
- Ligar a chave geral.

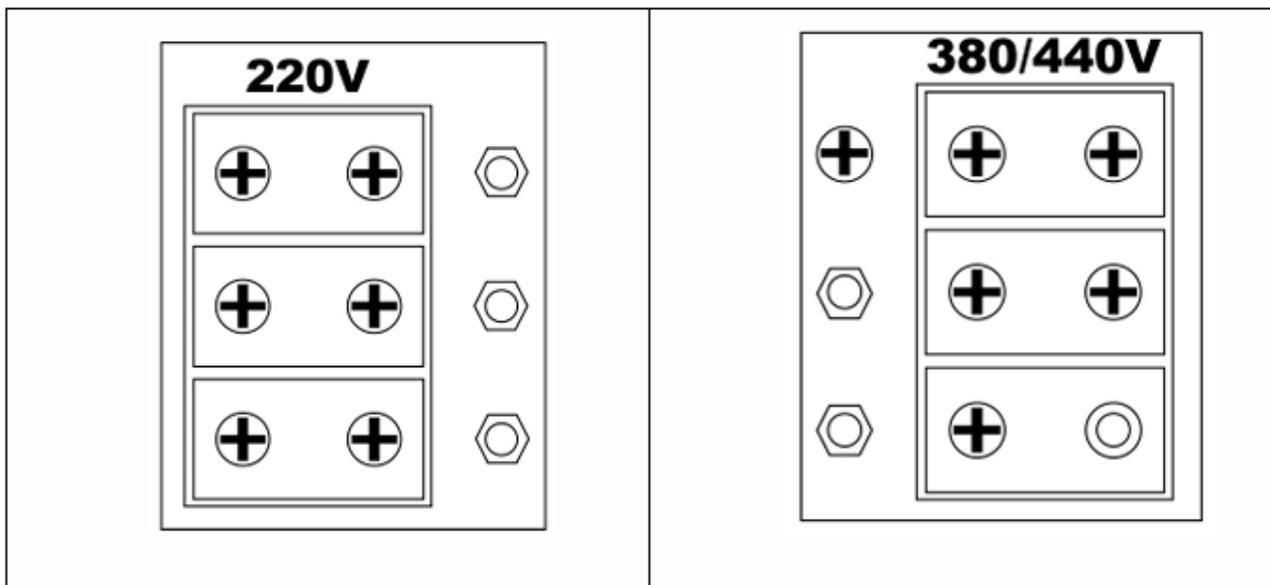


Figura 3 – Esquema de ligação da fonte de soldagem de acordo com a tensão da rede elétrica.

2.5 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.

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

2.6 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 eletroduto de metal ou similar.

B) Manutenção do equipamento de soldagem

A fonte de soldagem deve passar por 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 das modificações e ajustes previstos no manual de instruções ou autorizados pelo fabricante.

C) Cabos de Solda

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

D) Equipotencial



Para realizar a equipotencialização, pode ser necessário interconectar todas as partes metálicas da fonte de soldagem e as partes metálicas próximas. No entanto, peças metálicas conectadas à peça de trabalho podem aumentar o risco de o soldador receber um choque elétrico tocando estas e o eletrodo simultaneamente. O soldador deve estar eletricamente isolado de todas estas partes!

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

	<p>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, reduzir a 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 à 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.</p>
---	---

F) Blindagem

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

3 Instalação e uso correto dos periféricos

3.1 Cabo obra, cabo porta eletrodo, tocha TIG e tocha de Goivagem

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.

3.2 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

3.3.1 Modo de conexão para solda com Eletrodo Revestido e Goivagem

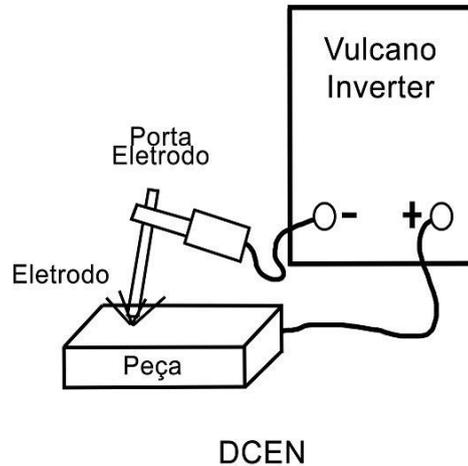


Figura 4 – Conexão negativa para soldagem com Eletrodo Revestido e Goivagem

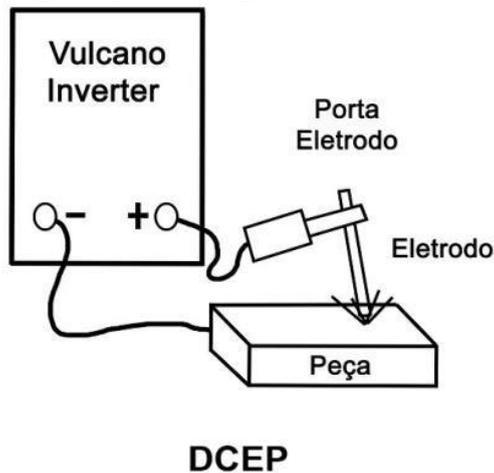


Figura 5 – Conexão positiva para soldagem com Eletrodo Revestido e Goivagem

O tipo de conexão DCEN (negativo) e DCEP (positivo) dependem 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.

3.3.2 Modo de conexão para soldagem TIG



Na soldagem TIG, o comprimento do circuito de soldagem, ou seja, a soma dos comprimentos do cabo obra e da tocha não devem exceder 20 metros!

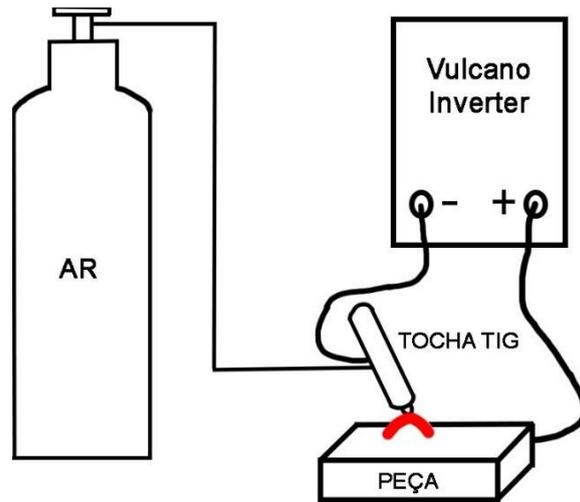


Figura 6 – Conexão para soldagem TIG

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.

4 Instruções operacionais

4.1 Painel frontal



Figura 7 – Painel Frontal

4.1.1 Descrição dos Indicadores luminosos do painel:

A Indica que o Display (A / V) está mostrando CORRENTE de solda.

V Indica que o Display (A / V) está mostrando TENSÃO de solda.

 Indicação de Equipamento Ligado.

 Indicação de sobretemperatura, sobrecorrente e falhas.

VRD LIGADO Indica que o equipamento está com tensão segura de 15 Vcc nos bornes de saída.

VRD DESLIGADO Indica que o equipamento está com tensão de 70 Vcc nos bornes de saída.

MMA Indica que o processo de solda Eletrodo Revestido (Goivagem) está selecionado.

TIG Indica que o processo de solda TIG está selecionado.

Para ativar e desativar o VRD



Este procedimento deve ser realizado somente por um profissional qualificado e autorizado!

Desligue o equipamento da rede elétrica antes de realizar qualquer alteração.

Após desligar o equipamento da rede elétrica deve-se aguardar 5 minutos!

O equipamento é fornecido com o VRD ativo. Para desativar o VRD, é necessário retirar a tampa superior do equipamento e alterar a posição do pino número 4 da chave DIP localizada na placa Frontal/Controle. Observar Figura 8.

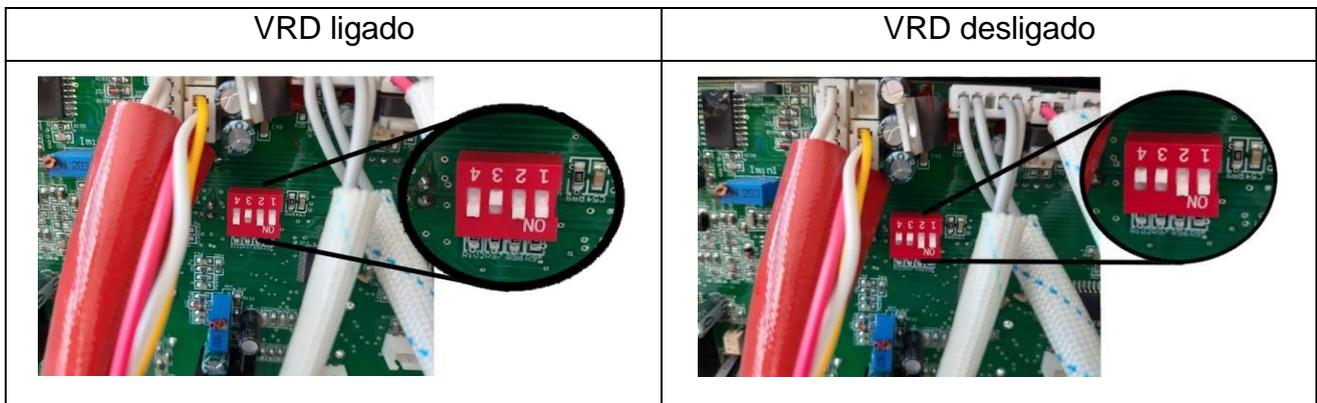


Figura 8 – Como ligar e desligar a função VRD

4.1.2 Descrição do ajuste de funções

Ajuste de “CORRENTE”



Este potenciômetro ajusta a corrente de soldagem desejada. Se o Display (A / V) estiver exibindo corrente, poderá ser visualizada a corrente de soldagem ajustada.

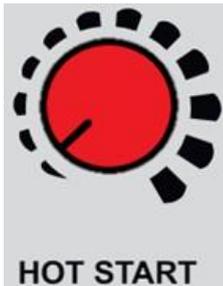
Ajuste do “ARC FORCE”



Esta função regula a intensidade com que o equipamento agirá para manter o arco elétrico aceso. Atuará assim que o comprimento do arco estiver muito curto (eletrodo muito próximo da peça) e a tensão de solda estiver abaixo de 20 VDC.

Estando o potenciômetro no mínimo, não ocorrerá nenhuma ação. Com o potenciômetro na posição máxima, ter-se-á ação mais agressiva. Nesta posição, o ajuste do Arc Force poderá causar instabilidade no arco elétrico. Utilize esta função para operação em posições de soldagem diferentes da plana.

Ajuste do “HOT START”



Esta função atua somente durante a abertura do arco e permite ajustar o incremento sobre o valor de corrente de soldagem desejada. A função HOT START facilita a abertura do arco elétrico quando se utiliza eletrodos básicos ou quando se solda fora da posição plana. Assim que a corrente de soldagem é estabelecida, a função é desativada.

Com o potenciômetro no mínimo, a corrente acrescida durante a abertura é sutil e com o potenciômetro no máximo a corrente acrescida é mais intensa. Nesta posição o ajuste do Hot start poderá causar instabilidade no arco elétrico. Utilize esta função para soldagem em posições de soldagem diferentes da plana.

Ajuste do “COMPRIMENTO DE ARCO”



A função COMPRIMENTO DE ARCO ajusta a tensão do arco, quanto maior o comprimento de arco, maior a tensão de arco.

Da mesma forma que nas funções anteriores, com o potenciômetro no mínimo, o menor comprimento de arco é fornecido pelo equipamento, potenciômetro no máximo, o maior comprimento de arco é fornecido.

Tecla de seleção do Display



Seleciona se o display mostra corrente ou tensão de soldagem. A informação que está sendo mostrada no display é indicada pelos LEDs “A” e “V”

Tecla de seleção de processo



Seleciona o processo de soldagem, o processo selecionado é indicado pelos LEDs “MMA” (Eletrodo Revestido) e “TIG”.

Para os processos de Eletrodo Revestido e Goivagem é selecionada a função MMA e para o processo TIG é selecionada a função TIG.

4.2 Processo Eletrodo Revestido - MMA

4.2.1 Modo de abertura de arco com Eletrodo Revestido

- Estabelecendo o arco elétrico: 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.

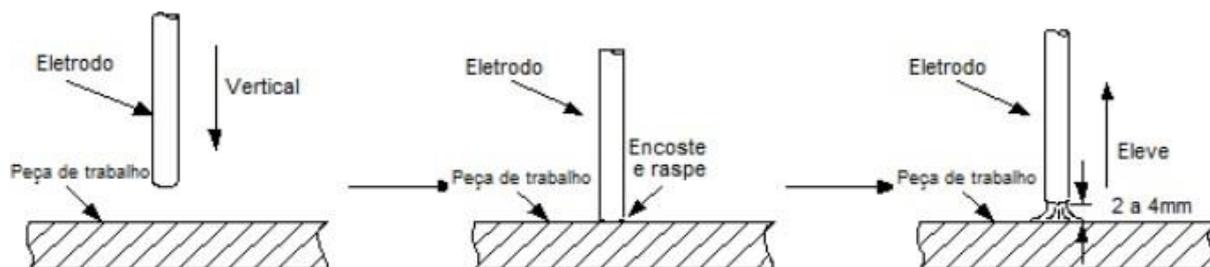
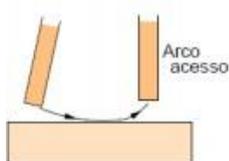


Figura 9 – Procedimento para abertura de arco com eletrodo revestido

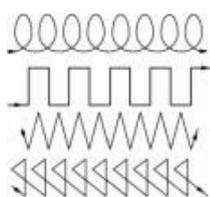
4.2.2 Manipulação do eletrodo revestido

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 3 mm 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 dependerão das características e da experiência do operador, portanto o treinamento é essencial para obter os melhores resultados.

4.2.3 Seleção do diâmetro do eletrodo revestido e da corrente de soldagem

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 3.

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

Tabela 3 - Relação da espessura com o diâmetro do eletrodo

Para um dado diâmetro de eletrodo, a faixa de corrente em que este deve ser utilizado depende da espessura do material a ser soldado, da velocidade da soldagem e da penetração desejada. A Tabela 4 a seguir, ilustra as faixas usuais de corrente em função do diâmetro para eletrodos celulósicos, rutilícos e básicos.

Tipo do eletrodo	Tipo de corrente	Bitola	Faixa de corrente
E 6010 (Celulósico)	CCEP	2,50 mm 3,25 mm 4,00 mm 5,00 mm	60 A ~ 80 A 80 A ~ 140 A 100 A ~ 180 A 120 A ~ 250 A
E 6013 (Rutilícos)	CCEP ou CCEN	2,50 mm 3,25 mm 4,00 mm 5,00 mm	60 A ~ 100 A 80 A ~ 150 A 105 A ~ 205 A 155 A ~ 300 A
E 7018 (Básico)	CCEP	2,50 mm 3,25 mm 4,00 mm 5,00 mm	65 A ~ 105 A 110 A ~ 150 A 140 A ~ 195 A 185 A ~ 270 A

Tabela 4 – Tipos de eletrodos e a corrente de soldagem

O valor mínimo de corrente é, em geral, determinado pelo aumento da instabilidade do arco elétrico, o que torna a soldagem impossível. Já o valor máximo de corrente é determinado pela degradação do revestimento durante a soldagem devido ao seu aquecimento excessivo e a fusão demasiada da peça de trabalho.

A forma ideal de se obter a faixa de corrente para um eletrodo é através da consulta ao seu fabricante.

4.2.4 Tipos de juntas

Os tipos mais comuns de juntas de soldagem com arco elétrico podem ser vistos na Figura 9.

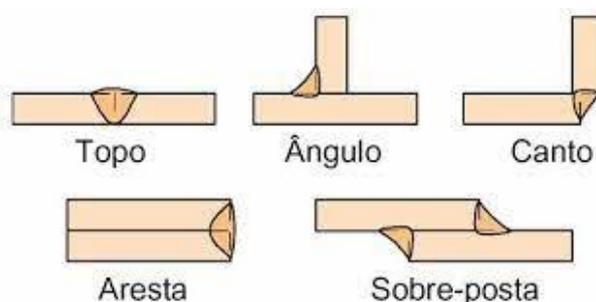


Figura 10 – Alguns tipos de juntas para soldagem com eletrodo revestido

4.2.5 Defeitos na soldagem para o processo com eletrodo revestido

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

Defeito	Possíveis Motivos	Soluções
<ul style="list-style-type: none"> Arco instável e/ou apagando. 	<ul style="list-style-type: none"> Cabos de solda e conexões com defeitos. Fonte de soldagem não indicada para o tipo de eletrodo que está sendo soldado ou mal ajustada. Peças a serem soldadas estão contaminadas. 	<ul style="list-style-type: none"> 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.
<ul style="list-style-type: none"> Sopro Magnético Desvio do arco elétrico provocado pela interferência de um campo magnético externo. 	<ul style="list-style-type: none"> Arco instável que muda de direção sem causa aparente. Solda efetuada na direção do cabo terra. A bancada ou a peça estão magnetizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> 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.
<ul style="list-style-type: none"> Falta de fusão ou penetração. 	<ul style="list-style-type: none"> Preparação da junta inadequada. Corrente de soldagem muito baixa. Velocidade de soldagem muito alta. Distância muito alta do 	<ul style="list-style-type: none"> 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.

<p>Atenção! A não fusão homogênea ou penetração adequada entre as partes soldadas reduz a resistência da solda e atua como pontos de início de trincas quando a peça está em serviço e podem causar falhas catastróficas!</p>	<p>eletrodo à peça.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ângulo do porta eletrodo inadequado. • Chapa suja, enferrujada ou pintada. • Manipulação inadequada do porta eletrodo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mude o ângulo 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.
<ul style="list-style-type: none"> • Porosidade e inclusões internas e/ou erupções externas.  <p>Atenção! Provocam redução da resistência da solda e que podem não ser visíveis podem causar falhas catastróficas!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chapa suja, enferrujada ou pintada. • Velocidade de soldagem muito alta. • Eletrodo envelhecido e/ou não adequado. • Fortes correntes de ar que retiram os gases de proteção da solda. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 protegidos de umidade, respingos de solda e poeira. • Use biombos ou cortinas adequadas evitando correntes de ar.
<ul style="list-style-type: none"> • Excesso de respingos. • O acabamento do cordão irregular, embora a resistência da solda não seja afetada. • O acabamento fica prejudicado, aumentando o custo de limpeza da solda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tensão de solda muito alta. Comprimento de arco muito longo. • Chapa suja, enferrujada ou pintada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduza o valor da tensão, trabalhando com arco mais curto. • Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem. Remova óleo, graxa ou tinta com solvente.
<ul style="list-style-type: none"> • Trincas.  <p>Atenção! Muitos tipos de trincas podem ocorrer em uma solda e nem todas podem ser visíveis. Todas as trincas são consideradas potencialmente sérias e devem ser evitadas ou reparadas imediatamente. As trincas podem se propagar, causando a quebra da peça quando em serviço e podem causar falhas catastróficas!!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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/contrai livremente.

4.3 Processo de Soldagem TIG Lift Arc (DC)

Quando a fonte de soldagem for utilizada para o processo TIG, são necessários: um conjunto de tocha com válvula integrada, mangueira e gás de proteção.

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 contaminação pelo ar atmosférico é feita por um gás inerte, geralmente argônio, hélio ou uma mistura destes.

4.3.1 Modo de abertura de arco TIG Lift Arc

A ignição do arco elétrico acontece quando o eletrodo de tungstênio entra em contato com a peça de trabalho, enquanto uma corrente de baixa intensidade circula e o eletrodo é afastado da peça. Por favor, observe a Figura 11.



Figura 11 – modo de abertura de arco TIG lift arc

Após a ignição do arco elétrico, a corrente de soldagem sobe até o valor ajustado pelo operador. Se durante a soldagem o eletrodo de Tungstênio tocar a peça, a corrente será imediatamente reduzida, diminuindo assim a deterioração e prolongando a vida útil do eletrodo.

4.3.2 Seleção do eletrodo TIG e da corrente de soldagem

4.3.2.1 Eletrodos de Tungstênio

O tungstênio é um elemento metálico raro usado na fabricação de eletrodos de soldagem TIG. O processo TIG conta com a dureza do tungstênio e a resistência a altas temperaturas para levar a corrente de soldagem ao arco. O tungstênio tem o ponto de fusão mais alto de qualquer metal, 3.410 graus Celsius. Os eletrodos de tungstênio não são consumíveis e vêm em uma variedade de tamanhos, são feitos de tungstênio puro ou uma liga de tungstênio e outros elementos. A escolha do tungstênio correto depende do material que está sendo soldado, corrente necessária e se você está usando corrente de soldagem CA ou CC. Os eletrodos de tungstênio são codificados por cores no final para facilitar a identificação.

Puro (Verde)

Os eletrodos de tungstênio puro (classificação AWS EWP) contêm um mínimo de 99,5% de tungstênio. Eles são os eletrodos mais usados atualmente em corrente alternada AC e não são indicados para soldagem DC (**não são utilizados com a Vulcano Inverter 600**).

Têm a maior taxa de queima de todos os tipos. Em contrapartida, são mais baratos que os seus equivalentes. Quando são aquecidos formam uma ponta limpa. Fornecendo dessa maneira, uma excelente estabilidade de arco; com fontes de CA. Não apenas de onda balanceada, como também senoidal. São indicados para soldar ligas de Al e de Mg. Em aplicações de baixa a média amperagem. São produtos isentos de radioatividade. São apenas utilizados em aplicações não críticas.

Toriado (Vermelho)

Os eletrodos de tungstênio toriados (classificação AWS EWTh-2) contêm um mínimo de 97,30% de tungstênio e 1,70 a 2,20% de tório e são chamados de 2% toriados. Eles são os eletrodos mais usados atualmente e são os preferidos por sua longevidade e facilidade de uso.

O tório aumenta as qualidades de emissão de elétrons do eletrodo, o que melhora o início do arco e permite uma maior capacidade de transporte de corrente. Este eletrodo opera muito abaixo de sua temperatura de fusão, o que resulta em uma taxa de consumo consideravelmente menor e elimina a oscilação do arco. Em comparação com outros eletrodos, os eletrodos toriados depositam menos tungstênio na poça de solda, causando menos contaminação da solda.

O Tório é um perigo radioativo de baixo nível e muitos usuários mudaram para outras alternativas. O tório é um emissor alfa, mas quando misturado ao tungstênio, os riscos são insignificantes. Assim, segurar um bastão de tungstênio toriado em sua mão não deve representar uma grande ameaça, a menos que um soldador tenha cortes abertos em sua pele. O tungstênio toriado não deve entrar em contato com cortes abertos ou feridas.

O perigo mais significativo para os soldadores pode ocorrer quando o óxido de tório entra nos pulmões. Isso pode acontecer pela exposição a vapores durante a soldagem ou pela ingestão de material/poeira na retificação do tungstênio. Siga as advertências e instruções do fabricante e a Folha de Dados de Segurança para seu uso.

E3 (Violeta)

Os eletrodos de tungstênio E3 (classificação AWS EWG) contêm um mínimo de 98% de tungstênio e até 1,5% de lantânio e pequenas porcentagens de zircônio e Ítrio, são chamados de Tungstênio E3. Os eletrodos de Tungstênio E3 fornecem condutividade semelhante a dos eletrodos toriados.

Normalmente, isso significa que os eletrodos de tungstênio E3 podem ser trocados por eletrodos toriados sem exigir mudanças significativas no processo de soldagem. O E3 oferece partida de arco, vida útil do eletrodo e economia geral superior. Quando os eletrodos de tungstênio E3 são comparados com tungstênio toriado a 2%, o E3 requer menos remoagem e proporciona uma vida útil mais longa. Testes mostraram que o atraso de ignição com eletrodos de tungstênio E3 realmente melhora com o tempo, enquanto 2% de tungstênio toriado começa a se deteriorar após apenas 25 partidas. Na saída de energia equivalente, os eletrodos de tungstênio E3 funcionam mais frio do que 2% de tungstênio toriado, estendendo assim a vida útil geral da ponta. Os eletrodos de tungstênio E3 funcionam bem em CA ou CC. Podem ser usados eletrodos DC positivo ou negativo com extremidade pontiaguda, ou arredondados para uso com fontes de alimentação AC.

Ceridado (Laranja)

Os eletrodos de tungstênio ceridado (classificação AWS EWCe-2) contêm um mínimo de 97,30 por cento de tungstênio e 1,80 a 2,20% de Cério e são referidos como 2% de ceridado. Os tungstênios ceridados têm melhor desempenho na soldagem CC em configurações de baixa corrente. Eles têm excelentes partidas de arco em baixas amperagens e se tornam populares em aplicações como soldagem de tubos orbitais, trabalhos em chapas finas.

Eles são mais usados para soldar aço carbono, aço inoxidável, ligas de níquel e titânio e, em alguns casos, podem substituir eletrodos toriados de 2%. Tungstênio ceridado é mais adequado para amperagens mais baixas, deve durar mais do que Tungstênio toriado, em aplicações de amperagem mais altas, é melhor deixar para Tungstênio toriado ou lantanado.

Lantanado (Dourado)

Os eletrodos de tungstênio lantanado (classificação AWS EWLa-1.5) contêm um mínimo de 97,80% de tungstênio e 1,30% a 1,70% de lantânio, e são conhecidos como 1,5% de lantânio. Estes eletrodos têm excelente partida de arco, baixa taxa de queima, boa estabilidade de arco e excelentes características de re-ignição. Os tungstênios lantanados

também compartilham as características de condutividade do tungstênio toriado a 2%. Os eletrodos de tungstênio lantanados são ideais se você deseja otimizar suas capacidades de soldagem. Eles funcionam bem em eletrodo negativo AC ou DC com uma extremidade pontiaguda, ou podem ser arredondados para uso com fontes de energia de onda senoidal AC. O tungstênio lantanado mantém uma ponta bem afiada, o que é uma vantagem para soldar aço e aço inoxidável em DC ou AC a partir de fontes de energia de onda quadrada.

Zirconado (Branco)

Os eletrodos de tungstênio zircônio (classificação AWS EWZr-1) contêm um mínimo de 99,10% de tungstênio e 0,15 a 0,40% de zircônio. Mais comumente utilizado para soldagem AC, o tungstênio zircônio produz um arco muito estável e é resistente a respingos de tungstênio. É ideal para soldagem AC porque retém uma ponta em forma de esfera e possui alta resistência à contaminação. Sua capacidade de condução de corrente é igual ou maior que a do tungstênio toriado. Tungstênio zircônio não é recomendado para soldagem DC (**não são utilizados com a Vulcano Inverter 600**).

Corrente de soldagem nominal para eletrodos de tungstênio

Diâmetro tungstênio mm	Corrente DC tocha negativa 2% Toriado
1.0mm	15-80
1.6mm	70-150
2.4mm	150-250
3.2mm	250-400
4.0mm	400-500

Tabela 5 – Faixa de corrente indicada para eletrodos de tungstênio

4.3.2.2 Preparação do eletrodo de tungstênio

Sempre use discos diamantados ao lixar e cortar. Embora o tungstênio seja um material muito duro, a superfície de um disco diamantado é mais dura, e isso contribui para uma retificação suave. O esmerilhamento sem discos diamantados, como discos de óxido de alumínio, pode levar a bordas irregulares, imperfeições ou acabamentos de superfície ruins não visíveis a olho nu, o que contribuirá para inconsistência e defeitos de solda.

Certifique-se sempre de afiar o tungstênio na direção longitudinal do disco. Os eletrodos de tungstênio são fabricados com a estrutura molecular do grão correndo longitudinalmente e, portanto, a retificação transversal é “retificação contra o grão”. Se os

eletrodos são aterrados transversalmente, os elétrons têm que saltar através das marcas de cortes e o arco pode começar antes da ponta e desviar. Afiando longitudinalmente com o grão, os elétrons fluem de forma constante e fácil para o final da ponta de tungstênio. O arco começa reto e permanece estreito, concentrado e estável.

Eletrodo ponta/plana

A forma da ponta do eletrodo de tungstênio é uma variável importante do processo na soldagem a arco de precisão. Uma boa seleção de tamanho ponta/plana trará várias vantagens. Quanto maior o plano, maior a probabilidade de ocorrer o desvio do arco e mais difícil será o início do arco. No entanto, aumentar o plano para o nível máximo, que ainda permite o início do arco, melhorará a penetração da solda e aumentará a vida útil do eletrodo. Alguns soldadores ainda deixam os eletrodos com uma ponta afiada, o que facilita a partida do arco. No entanto, eles correm o risco de diminuir o desempenho de soldagem por derretimento na ponta e a possibilidade de a ponta cair na poça de fusão.

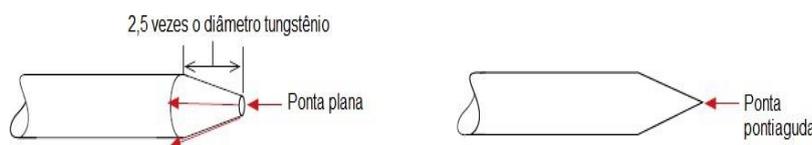


Figura 12 – Forma de afiação do eletrodo de tungstênio

Eletrodo com ângulo/cônico

Os eletrodos de tungstênio para soldagem CC devem ser retificados longitudinalmente e concentricamente com discos diamantados em um ângulo específico incluído em conjunto com a preparação da ponta/plana. Diferentes ângulos produzem diferentes formas de arco e oferecem diferentes capacidades de penetração de solda.

Em geral, eletrodos mais rombos que possuem um ângulo maior, fornecem os seguintes benefícios:

- Dura mais;
- Tem melhor penetração de solda;
- Tem uma forma de arco mais estreita;
- Pode suportar mais amperagem sem erosão.

Eletrodos mais afiados com menor ângulo fornecem:

- Oferece menos solda a arco;

- Tem um arco mais amplo;
- Tem um arco mais consistente.

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

Preparação:

Diâmetros do Tungstênio	Diâmetro da ponta (mm)	Ângulo incluído (grau)	Faixa de corrente (A)	Faixa de corrente pulsada (A)
1.0mm	.250	20	05 - 30	05 - 60
1.6mm	.500	25	08 - 50	05 - 100
1.6mm	.800	30	10 - 70	10 - 140
2.4mm	.800	35	12 - 90	12 - 180
2.4mm	1.100	45	15 - 150	15 - 250
3.2mm	1.100	60	20 - 200	20 - 300
3.2mm	1.500	90	25 - 250	25 - 350

Tabela 6 – Preparação do eletrodo de tungstênio

4.4 Processo de goivagem com eletrodo de grafite

O processo de goivagem é uma operação de remoção de material com eletrodo de grafite, empregado para remover soldas imperfeitas ou com defeitos, remoção de dispositivos auxiliares de montagem, remoção de raízes de solda, etc.

O processo utiliza uma tocha que se assemelha ao porta eletrodo utilizado no processo de Eletrodo Revestido. Esta tocha possui um orifício que direciona um jato de ar comprimido para a expulsão do metal derretido pela ação do arco elétrico entre o eletrodo e a peça.

Para a realização da goivagem é necessário inclinar o eletrodo e direcioná-lo para que o material derretido seja expulso. Por favor, observe a Figura 13.

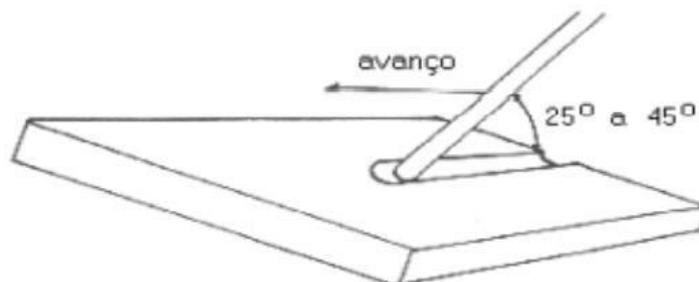


Figura 13 – Posição e direção correta para realizar a goivagem

4.4.1 Tipos de Eletrodo

Os eletrodos empregados para o processo de goivagem em corrente contínua são compostos de grafite e revestidos em cobre e têm uma ampla faixa de bitolas, desde 4 mm até 25,4 mm. Pode-se utilizar também eletrodos de grafite sem revestimento, porém a bitola máxima é de 9,5 mm e apresentam um desgaste significativamente maior do que os tipos revestidos.

Os eletrodos revestidos em cobre também podem ser utilizados para goivagem em corrente alternada, no entanto, o revestimento recebe a adição de elementos estabilizadores de arco.

4.4.2 Seleção do eletrodo e da corrente de goivagem

O tipo de eletrodo, a forma de conexão da tocha e os tipos de corrente variam de acordo com cada material a ser removido.

Fontes de corrente contínua são capazes de realizar goivagem em aço, aço inoxidável, ferro fundido, ligas de cobre e ligas de níquel.

Na tabela 6 são apresentadas algumas possibilidades de goivagem e a forma de conexão indicada. Os eletrodos são definidos de acordo com a espessura do material a ser removido, da profundidade de goivagem desejada.

	Diâmetro do Eletrodo (mm)				
	4,0	5,0	6,0	8,0	9,5
CCEP (Aço, Aço Inoxidável, Ferro Fundido, Ligas de cobre)	90 A	150 A	200 A	250 A	350 A
	150 A	200 A	400 A	450 A	600 A
CCEN (Ferro Fundido, Ligas de cobre, Ligas de Níquel)	90 A	150 A	200 A	300 A	400 A
	150 A	180 A	250 A	400 A	500 A

Tabela 7 – Corrente de goivagem em relação ao diâmetro do eletrodo

4.4.3 Ar Comprimido



- Utilize regulador de pressão e filtro de ar sem lubrificador;
- Compressor recomendado: 24 pcm / 250 litros / 140 psi;
- Pressão de trabalho: 80 a 100 psi (0,55 a 0,68 MPa) (4,5 a 6,8 bar) (5,6 a 7 kgf/cm²). Pressão de ar acima da indicada não melhora a qualidade do corte;
- Consumo de ar: 700 lpm.

4.5 Manutenção periódica

	<p>É importante manter a rotina de manutenção, pois a sua não execução pode representar riscos de ferimentos graves ou morte!</p> <p>Siga rigorosamente as 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, por favor entrar em contato com a Assistência Técnica Autorizada BALMER. Danos provocados no equipamento por pessoas não autorizadas não terão cobertura de garantia pelo fabricante.</p>
	<p>O procedimento de manutenção interna deve ser realizado somente por um profissional qualificado e autorizado!</p> <p>Antes de iniciar a limpeza e inspeção, desligue o equipamento da rede elétrica!</p> <p>Para o procedimento de manutenção interna deve-se aguardar 5 minutos para que ocorra o total descarregamento dos capacitores do barramento DC!</p> <p>Evite tocar em componentes quentes! Certifique-se que os componentes internos tenham resfriado antes de tocá-los!</p>
<p>Período</p>	<p>Itens de manutenção</p>
<p>Diário</p>	<p>Observe se os knobs e interruptores na frente e na parte traseira da fonte de soldagem estão funcionando, bem fixados e colocados corretamente. Se você não conseguir corrigir ou consertar, substitua imediatamente!</p> <p>Depois de ligar a alimentação, observe / ouça se a fonte de soldagem tem vibrações, sons estranhos ou cheiro peculiar. Se houver um dos problemas acima, descubra o motivo e elimine-o. Se você não conseguir descobrir o motivo, entre em contato com a assistência técnica.</p> <p>Observe se os números exibidos nos displays estão “inteiros” (algum segmento do LED pode queimar). Se o número do visor não estiver intacto, substitua o LED danificado. Se ainda assim não funcionar, repare ou substitua a placa eletrônica.</p> <p>Observe se os valores mín. / Máx. nos displays digitais estão de acordo com os valores ajustados nos knobs de ajuste de tensão e corrente de solda. Se houver alguma diferença maior que +- 10%, ajuste-o.</p> <p>Verifique se o ventilador está funcionando. Se o ventilador estiver danificado, troque imediatamente. Se o ventilador não girar após o superaquecimento da máquina, observe se há algo bloqueando as pás. Se estiver bloqueado, elimine o problema. Se o ventilador não girar depois de resolver os problemas acima, de forma segura, tente fazer o ventilador girar na direção de rotação normal. Se o ventilador partir e funcionar normalmente, o capacitor de partida deve ser substituído. Caso contrário, troque o ventilador.</p> <p>Observe se os engates rápidos de potência dos terminais de saída na fonte de soldagem e nos cabos negativo e positivo estão frouxos, ou superaquecidos, tanto na fonte quanto no cabeçote alimentador de arame. Se estiverem soltos, reaperte, caso não tenham aperto ou com problemas, troque os mesmos.</p> <p>Observe se os cabos estão danificados. Se estiver danificado, deve ser isolado ou trocado.</p> <p>Verifique o aperto do bico, bocal e difusor de gás da tocha.</p>
<p>Mensal</p>	<p>Usar ar comprimido seco e isento de óleo para limpar o interior da máquina. Especialmente limpar a poeira dos dissipadores de calor, transformador principal, indutores, módulos IGBT, diodos de recuperação rápida, placas de circuito eletrônico, etc.</p> <p>Verifique os parafusos e porcas. Se algum estiver solto, aperte-o firmemente. Se estiver danificado ou enferrujado, substitua.</p>

A cada 4 meses	Verifique com um alicate amperímetro se a corrente de solda está de acordo com o valor exibido no display. Se houver alguma diferença maior que +- 10%, ajuste-o.
Anual	Meça a resistência de isolamento com um megômetro com 500 V CC na saída, entre o circuito de solda e o circuito de alimentação. Deve ser medido valor maior que 5 MΩ. Entre o circuito de solda e o aterramento do gabinete, deve ser medido maior que 2,5 MΩ. Entre o circuito de alimentação e o aterramento do gabinete, deve ser medido maior que 2,5 MΩ. Se medidas menores que as expressas forem encontradas, o isolamento está danificado e é necessário alterar ou fortalecer o isolamento. Se este não for corrigido, pode haver riscos de ferimento ou morte para o operador!

5 Guia de identificação e solução de problemas

	Siga rigorosamente as normas e regulamentações de segurança para trabalhos em 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, por favor entrar em contato com a Assistência Técnica Autorizada BALMER. Danos provocados no equipamento por pessoas não autorizadas não terão cobertura de garantia pelo fabricante.
	<p>O procedimento de manutenção interna deve ser realizado somente por um profissional qualificado e autorizado!</p> <p>Antes de iniciar a inspeção desligue o equipamento da rede elétrica!</p> <p>Para o procedimento de manutenção interna deve-se aguardar 5 minutos para que ocorra o total descarregamento dos capacitores do barramento DC!</p> <p>Evite tocar em componentes quentes! Certifique-se que os componentes internos tenham resfriado antes de tocá-los!</p>

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	A fonte de soldagem está danificada.	Danos no circuito eletrônico. Entre em contato com a assistência técnica.

no modo ELETRODO.	A fonte de soldagem está em modo de proteção, por sobretemperatura ou sobrecorrente na entrada.		Desligue e ligue novamente a fonte de soldagem e veja se o indicador luminoso no painel frontal da máquina desliga. Senão, aguarde o indicador luminoso de sobretemperatura desligar. Se mesmo após 5 min. não desligar, a proteção contra sobrecorrente na entrada foi acionada. Entre em contato com a assistência técnica.
Não há ignição do arco TIG.	O cabo terra ou a tocha não estão conectados à fonte de soldagem.		Verifique as conexões.
	Os cabos ou a tocha estão danificados.		Repare ou troque os cabos ou a tocha.
	A garra negativa não está conectada ou está mal conectada.		Verifique a garra negativa. Verifique também o local de contato com a peça. Este local deve estar limpo, isento de óleos, graxas, ferrugem e tintas.
	O circuito de soldagem é muito longo.		Utilize no máximo 20 m.
	Há óleo ou impurezas na peça.		Remova as impurezas.
	A distância entre o eletrodo e a peça é muito grande.		Reduza distância para aproximadamente 3 mm.
	Distância entre os eletrodos do centelhador do ignitor de alta frequência está incorreta.		Ajuste para aproximadamente 0,7 mm.
	Mal funcionamento do gatilho da tocha.		Verifique o gatilho da tocha. O cabo e o conector.
	Tipo de eletrodo incorreto.		Utilize o tipo de eletrodo de acordo com o processo de soldagem.
Não há saída de gás de proteção para soldagem 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 solenóide.		Repare ou troque o circuito eletrônico. Entre em contato com a Assistência Técnica.
	Algo está obstruindo a válvula.		Verifique e limpe.
	A válvula está danificada.		Troque a válvula. Entre em contato com a assistência técnica.
	Sobretensão	Corrente de soldagem muito alta	Reduza a corrente de soldagem.

O indicador luminoso de sobretemperatura no painel está ligado. Fonte de soldagem em modo de proteção.		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	Muitos equipamentos utilizando a mesma rede de alimentação.	Reduza o número de equipamentos ligados à rede.
Corrente anormal no circuito de entrada.		Repare ou troque o circuito eletrônico. Entre em contato com a Assistência Técnica.	
Fonte não liga.	Falta de energia.		Verifique a tensão na tomada em que o equipamento está ligado.
	Tomada ou plugue ou cabo de entrada danificado.		Verifique o plugue e o cabo de entrada.
	Circuito eletrônico danificado.		Repare ou troque o circuito eletrônico. 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 ou o circuito eletrônico. Entre em contato com a Assistência Técnica.
	O sinal de controle não está correto.		Repare ou troque o circuito eletrônico. 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.



Caso as soluções apresentadas no Guia de identificação e solução de problemas sejam insuficientes para sanar um determinado problema, consulte sempre a Assistência Técnica Autorizada BALMER!



Os dados de contato e locais das Assistências Técnicas Autorizadas BALMER podem ser encontrados na aba "suporte" no site www.balmer.com.br.

6 Diagrama eléctrico

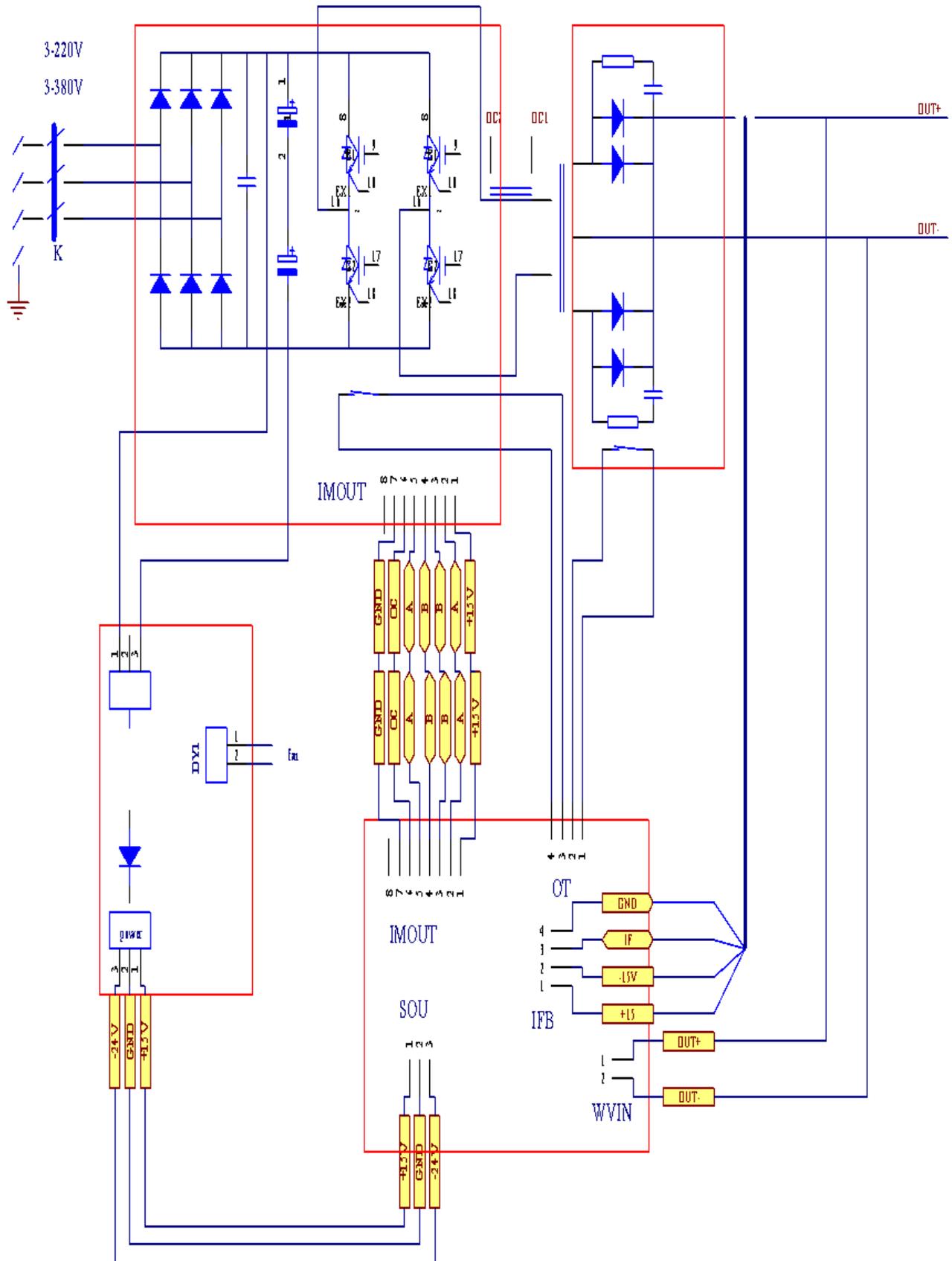


Figura 14 - Diagrama eléctrico Vulcano Inverter 600

7 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 (UM) 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: filtros de ar, mangueiras, cabos, correntes, rodízios, roletes de tração, guias de arame, tochas, porta eletrodos, garras negativas, 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 são 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 sobretensão) 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 estabelecido. 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.

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.

RECORTE E GARDE

Solicitação de Serviço *

CORTE E ENVIE

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

