

MANUAL DE OPERAÇÃO

Fontes de Soldagem para Eletrodo Revestido e TIG (DC)

Vulcano Inverter 310



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

Índice

Agradecimento:	3
Institucional:	3
Instruções gerais	4
Etiqueta WEEE – disposição do equipamento no final da vida útil	4
Simbologia utilizada na fonte de soldagem	5
Recomendações de segurança – LEIA ATENTAMENTE ANTES DE OPERAR	6
1 Descrição geral.....	14
1.1 Materiais	14
1.2 Composição.....	14
1.3 Fonte e princípio de funcionamento	15
1.4 Ciclo de trabalho - Norma EN 60974-1 e sobre temperatura	15
1.5 Dados técnicos	16
2 Instalação da fonte de soldagem	17
2.1 Avaliações da área de instalação.....	17
2.2 Seleção do local da instalação.....	17
2.3 Conexão da fonte de soldagem à rede elétrica	18
2.4 Alteração de voltagem.....	18
2.5 Aterramento correto da fonte de soldagem.....	19
2.6 Procedimentos para diminuir emissões de interferências.....	19
3 Instalação e uso correto dos periféricos.....	20
3.1 Cabo obra, cabo porta eletrodo e tocha TIG.....	20
3.1.1 Passos de montagem do engate rápido macho no cabo obra	20
3.2 Tabela de dimensionamento de cabos de solda.....	21
3.3 Conexão dos cabos e polaridade.....	21
3.3.1 Modo de conexão para solda com Eletrodo Revestido.....	21
3.3.2 Modo de conexão para soldagem TIG	22
4 Instruções operacionais	24
4.1 Painel frontal.....	24
4.2 Modo de operação.....	25
4.2.1 Modo de abertura de arco com Eletrodo Revestido	25
4.2.2 Manipulação do eletrodo	26
4.3 Defeitos na soldagem para o processo com eletrodo revestido	27
4.4 Processo TIG Lift Arc (DC).....	29
4.5 Manutenção periódica	30
5 Guia de identificação e solução de problemas	31
6 Diagrama elétrico	34
7 Termos da Garantia	35
Certificado de Garantia	38

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

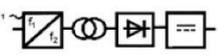
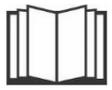


Não descarte este produto junto a lixo comum.

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	1 	Tensão Monofásica Alternada
	Inversor monofásico, retificador estático		Leia o manual de operação		Conexão monofásica com a rede
	Soldagem Eletrodo Revestido		Diâmetro do Eletrodo		Indicação de sobretemperatura
	Soldagem TIG (DC)	I	Liga		Desliga
F	Classe de isolamento 155°C				

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

- Desconecte a fonte da entrada de energia para desativar, e assim realizar manutenção no equipamento. Bloqueie e identifique o cabo de entrada de energia de acordo com OSHA 29 CFR 1910.147 (consulte Normas de Segurança).
- Instale e aterre apropriadamente o equipamento de acordo com o manual do proprietário e com o código das concessionárias ou órgãos locais e nacionais de distribuição e fornecimento de energia.
- Sempre verifique e se assegure que o cabo de terra se encontra devidamente conectado ao terminal de terra na tomada de energia.
- Ao fazer as conexões de entrada, primeiramente instale o condutor de terra, e verifique mais de uma vez as conexões.
- Mantenha os cabos secos, livres de óleos ou graxas, e protegidos de metais quentes e faíscas.
- Frequentemente inspecione o cabo de entrada procurando danos no isolamento ou possíveis quebras na barra, troque imediatamente os condutores quando houver 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 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 causar ferimentos ou até morte. Assegure-se que o ar que está sendo respirado é saudável.
- Não solde em locais próximos onde ha 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 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 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.



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 obras juntas. 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.

Símbolos adicionais para instalação, operação e manutenção



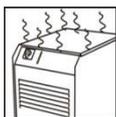
RISCO DE FOGO OU EXPLOSÃO

- 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.



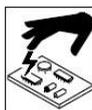
SOBREUTILIZAÇÃO PODE CAUSAR SOBREAQUECIMENTO

- 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 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 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.

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, 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 (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 soldadura, 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 a peça a ser soldada.
- Não trabalhe próximo a, sente-se ou incline-se na fonte de energia de soldadura.
- Não soldar enquanto estiver carregando a fonte de alimentação de solda ou o alimentador de arame.

1 Descrição geral

A fonte de soldagem **Vulcano Inverter 310** 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 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 310** 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;
- Possui função de proteção automática contra sobre tensão, sobrecorrente e sobre temperatura. 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 protegerá e prolongará a vida útil do equipamento.

A **Vulcano Inverter 310** 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 aumentará 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.

1.1 Materiais

A fonte de soldagem **Vulcano Inverter 310** 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 310;
- 01 (uma) Garra negativa de 500A;
- 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 **7A a 300A**. 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.

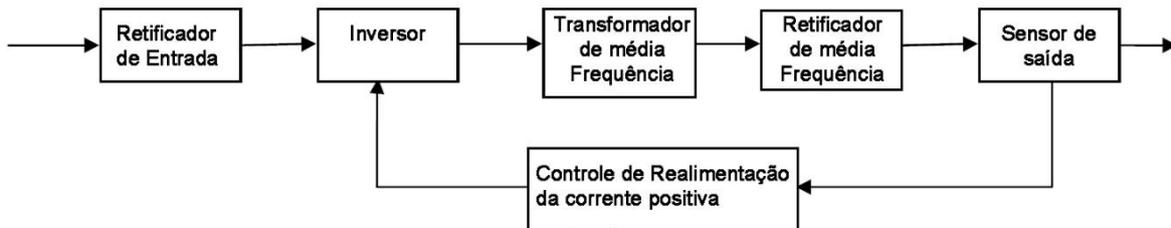


Figura 1 – Diagrama de blocos Vulcano Inverter 310.

A fonte é alimentada por tensão alternada trifásica de 220 ou 380 ou 440V (50/60 Hz), a qual é retificada para um nível de 310 Vdc a 620 Vdc. No inversor a IGBTs, a corrente é convertida para AC novamente com frequência de 40KHz. No transformador de média frequência, ocorre uma redução da tensão para o nível necessário para soldagem. Após acontece nova retificação e filtragem, e então a corrente é disponibilizada na saída da fonte.

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.

1.4 Ciclo de trabalho - Norma EN 60974-1 e sobre temperatura

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 indicadora de sobre temperatura irá ligar no painel. Ocorrendo isso, o equipamento deve permanecer ligado, com o ventilador refrigerando. Assim que a lama operar a máquina novamente, o soldador deverá reduzir o ciclo de trabalho da máquina.

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

1.5 Dados técnicos

Vulcano Inverter 310						
Tensão Trifásica (V) 50/60 Hz	220		380		440	
Processo	TIG	ER	TIG	ER	TIG	ER
Corrente nominal de entrada I _{eff} (A)	15	20	9	12	8	11
Corrente máxima de entrada I _{max} (A)	22	34	14	22	12	18
Potência nominal (KVA)	5,8	7,7	6	7,9	6,1	8,4
Potência Máxima (KVA)	8,4	13	9,3	14,5	9,2	13,8
Ciclo de trabalho (40°C 10min)	50% 300A 60% 270A 100% 210A					
Tensão a vazio (V)	60 / 24 (VRD)					
Corrente de solda (A)	5 ~ 300					
Eficiência (%)	≥80					
Fator de Potência	0.9					
Diâmetro do eletrodo (mm)	2.5, 3.2, 4.0, 5.0, 6.0					
Tipo de eletrodo	6010, 6011, 6013, 7018, etc.					
Peso (Kg)	21.8					
Dimensões (mm)	535x235x435					
Grau de proteção	IP23S					
Norma	IEC 60 974-1: 2017					
Classe de isolamento	F					
Ventilação	Forçada					

Tabela 1 – Dados técnicos Vulcano Inverter 310.

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 sugerimos 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 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 2 – Atribuições de local de instalação.

2.3 Conexão da fonte de soldagem à rede elétrica

	<p>A Vulcano Inverter 310 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 20 KVA para cada fonte;➤ O gerador deve possuir regulador de tensão eletrônico automático;➤ Antes de ligar a máquina aguardar o gerador atingir a rotação nominal;➤ Sempre desligar a máquina antes de desligar o gerador;➤ Não utilizar o gerador com “ponto morto” quando estiver sem carga;
	<p>A fonte de soldagem Vulcano Inverter 310 permite o trabalho em redes elétricas trifásicas 220V ou 380V ou 440V ($\pm 10\%$) com seleção manual. A tensão selecionada deve ser sempre conferida antes de ligar a máquina. A ligação incorreta, sub tensão ou sobre tensão 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 (consulte a norma ABNT NBR IEC 60309-1). Quando ligada em 220V a capacidade mínima do plugue deve ser de 32 A. Quando ligada em 380 ou 440 V, a capacidade mínima do plugue deve ser de 16 A.

Somente use rede elétrica de alimentação com bitola de fios de cobre igual ou maior a 4mm² protegida com disjuntor tripolar com curva “C” ou fusíveis de retardo, de 20 A quando ligado em 220V ou de 16 A quando ligado em 380 ou 440 V.

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

2.4 Alteração de voltagem

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

- A máquina deve estar desconectada da rede elétrica;
- Medir a tensão da rede elétrica, especificamente na tomada a ser utilizada para conectar à máquina;
- Abrir o compartimento de alteração de voltagem localizado no lado direito da fonte de soldagem (máquina 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 – tanto nos bornes do circuito de potência como no transformador auxiliar;
- Fechar o compartimento de alteração de voltagem;
- Conectar a máquina na rede elétrica;
- Ligar a chave geral.

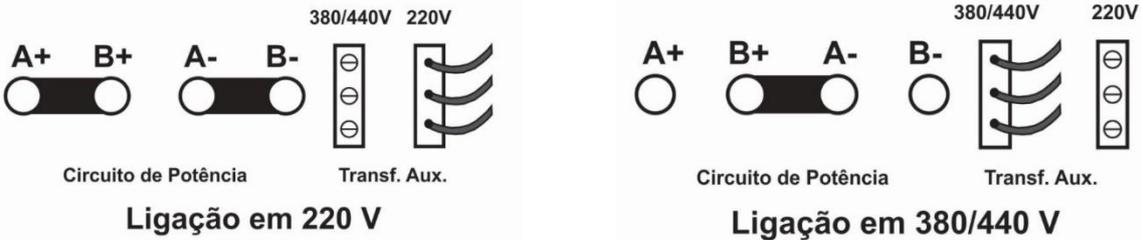
	<p>A fonte de soldagem Vulcano Inverter 310 permite o trabalho em redes elétricas trifásicas 220 V ou 380 V ou 440 V ($\pm 10\%$) com seleção manual. A tensão selecionada deve ser sempre conferida antes de ligar a máquina. A ligação incorreta, sub tensão ou sobre tensão podem danificar a fonte de soldagem!</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 da máquina 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>
	

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 electricista/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 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 deve 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, reduzir 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.

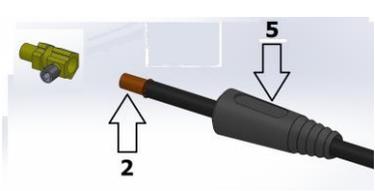
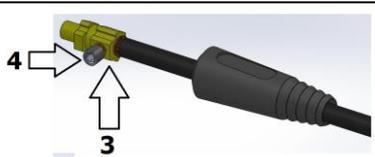
3. Instalação e uso correto dos periféricos

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

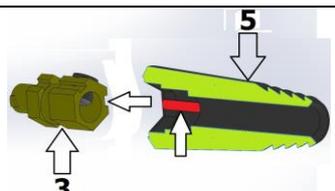
Passo 4	Empurrar o <i>isolador de borracha</i> (5) sobre o <i>Conector Engate Rápido Macho</i> (3) isolando por completo o conector macho.	4) 
	Neste passo é importante observar a posição correta de montagem, indicado na figura 4.	5) 

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

3.3.1 Modo de conexão para solda com Eletrodo Revestido

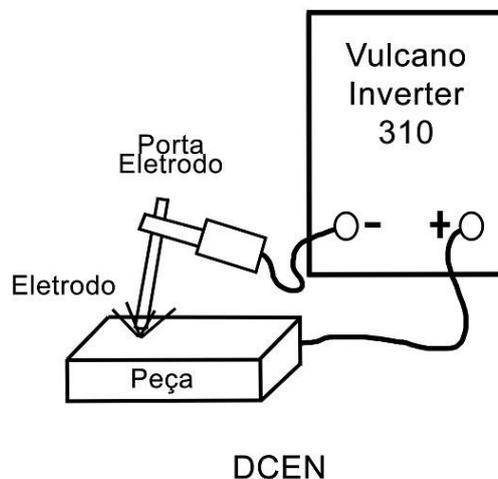


Figura 4 – Conexão negativa para soldagem com Eletrodo Revestido.

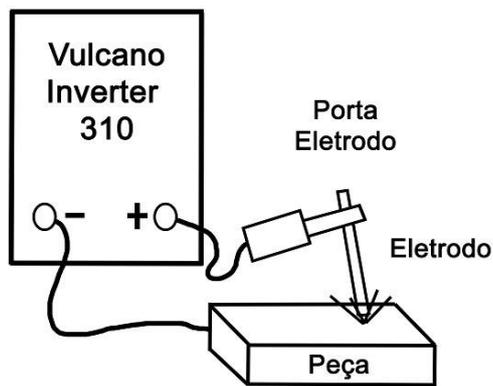
**DCEN**

Figura 5 – 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.

3.3.2 Modo de conexão para soldagem TIG

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

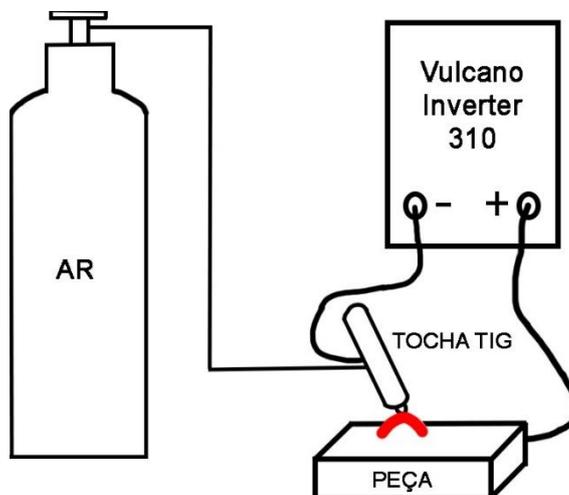


Figura 6 – Diagrama conexão soldagem TIG.

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 7 – 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 instantaneamente, diminuindo assim a deterioração e prolongando a vida útil do eletrodo.

4. Instruções operacionais

4.1 Painel frontal

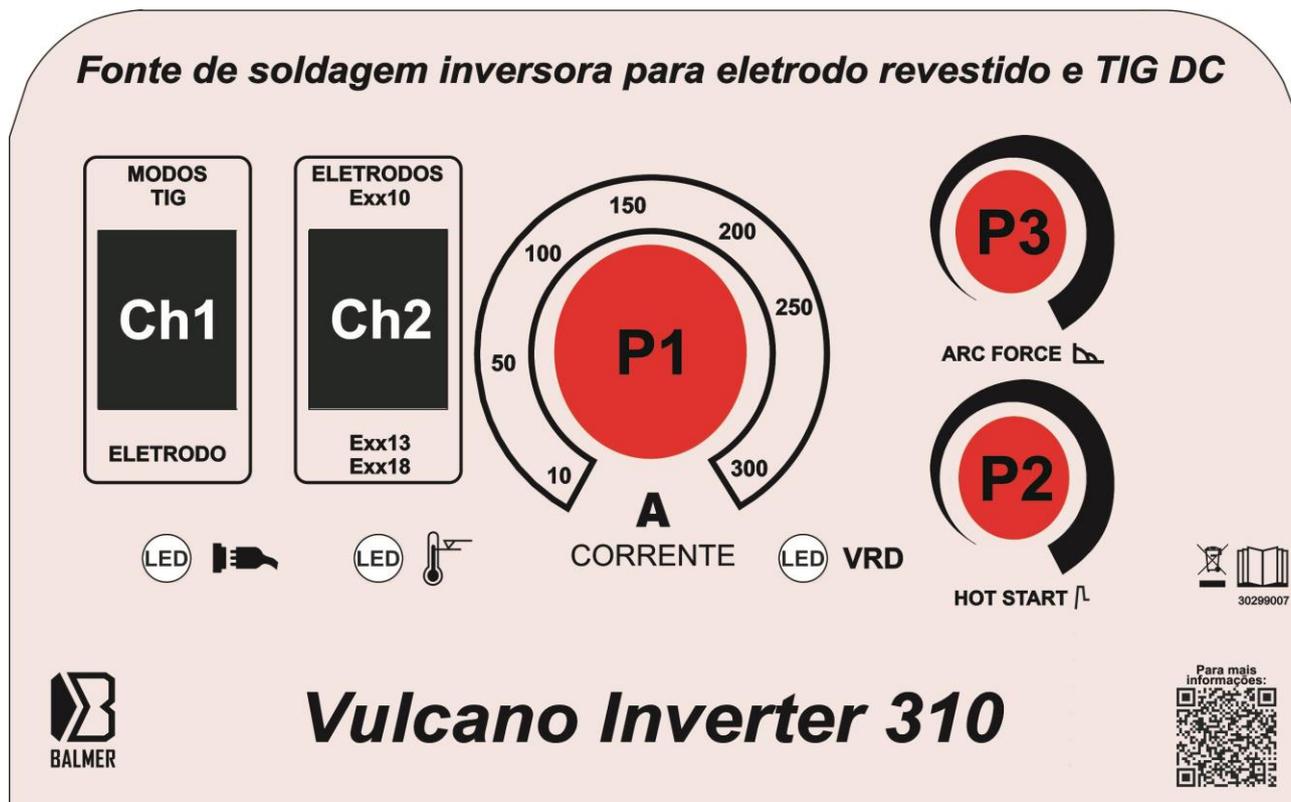


Figura 8 – Painel frontal Vulcano Inverter 310.

LEDs:

- Indicação de Máquina Ligada.



Indicação de sobre temperatura, sobre corrente e falhas.

VRD Indica que o equipamento está com tensão segura de 24 Vcc nos bornes de saída. Esta indicação está ativa apenas sem solda.

Ativar e desativar VRD: Desligue o equipamento da rede elétrica antes de realizar qualquer alteração.

O equipamento sai de fábrica com o VRD ativo, para desativar é necessário retirar a tampa superior do equipamento e colocar a chave de Seleção de VRD na posição “0”.

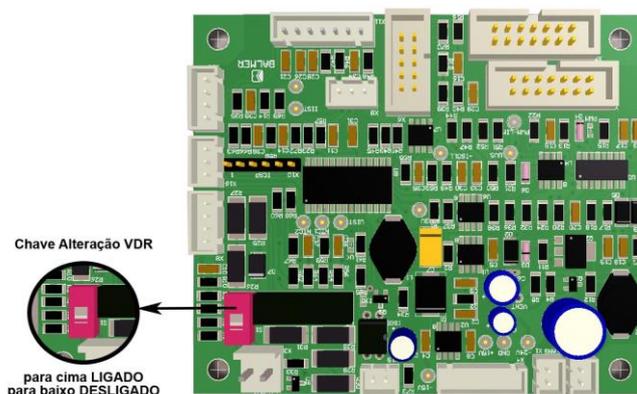


Figura 9 – Seleção da opção VRD na placa de controle.

Soldagem com Eletrodos Revestidos:

- (1) Na chave **CH1**, selecionar o processo de soldagem **ELETRODO**;
- (1) Na chave **CH2**, selecionar “**Exx13 / Exx18**” para eletrodos básicos ou rútilicos, ou “**Exx10**” para eletrodos celulósicos.
- (2) Ajuste o **Hot Start** no Knob **P2**, esta função regula a porcentagem a mais que se terá de corrente no início da soldagem, sendo que no mínimo da regulagem se tem 0% de aumento e na posição máxima se tem 60% de aumento. Esta função ajuda na abertura do arco elétrico quando se utiliza eletrodos básicos ou quando se solda fora da posição plana. O tempo de atuação do HotStart é de 330 ms (este tempo pode ser ajustado na assistência técnica Balmer caso haja necessidade).
- (3) Ajuste o **Arc Force** no Knob **P3**, esta função regula a intensidade com que a máquina agirá para manter o arco elétrico aceso e entrará em funcionamento assim que existir um encurtamento do arco. Estando o potenciômetro no mínimo, não ocorrerá nenhuma ação. Com o potenciômetro na posição máxima, ter-se-á ação mais agressiva. Nesta, o ajuste do ArcForce poderá acarretar em instabilidade do arco elétrico. Utilize esta função para soldagem em posições de soldagem diferentes da plana.
- (4) No potenciômetro **P1**, regule a corrente de soldagem de acordo com a necessidade. Faixa de ajuste de 20 A até 300 A.

Soldagem TIG DC convencional:

- (1) Na chave **CH1**, selecionar processo de soldagem **TIG**;
- (1) No potenciômetro **P1**, regule a corrente de soldagem de acordo com a necessidade. Faixa de ajuste de 7 A até 300 A.

4.2 Modo de operação

4.2.1 Modo de abertura de arco com Eletrodo Revestido

- Abrindo o arco: 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.

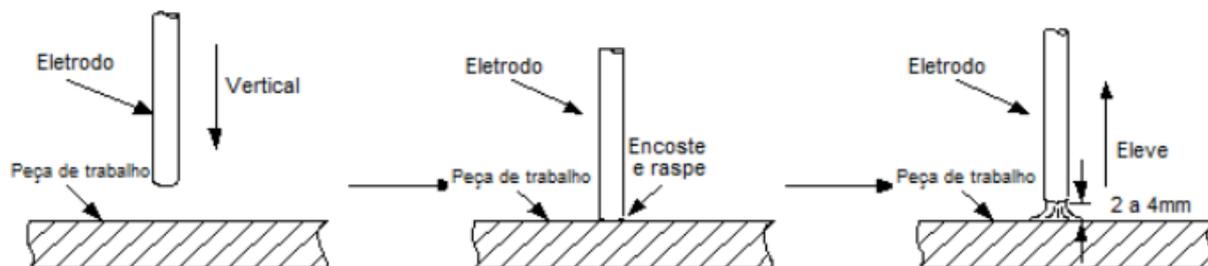
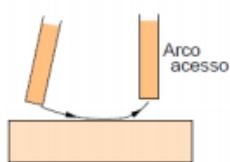


Figura 10 – Procedimento para abertura de arco com eletrodo revestido.

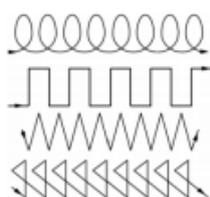
4.2.2 Manipulação do eletrodo

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.

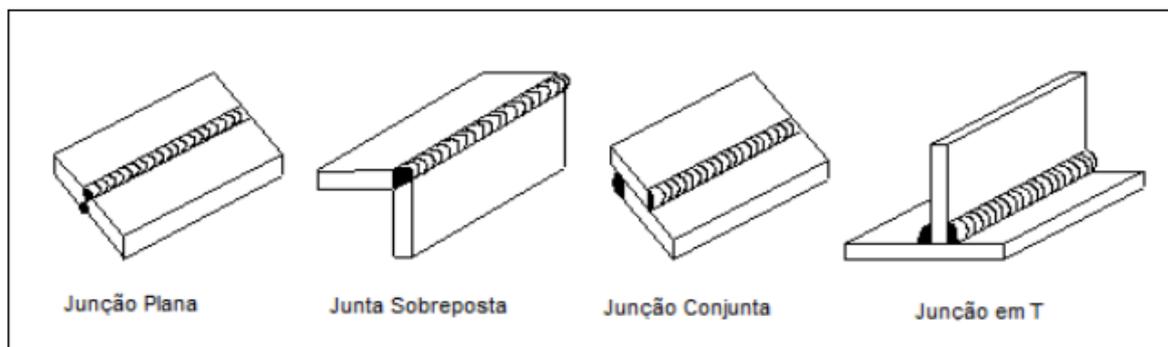


Figura 11 – Tipos de junta na soldagem com eletrodo revestido.

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 deve ser utilizado depende da espessura do material a ser soldado, da velocidade da soldagem e penetração desejada. A tabela a seguir ilustra as faixas usuais de corrente em função do diâmetro para eletrodos celulósicos, rutilicos e básicos.

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

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

4.3 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 exigida.

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. 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 	<ul style="list-style-type: none"> Mude a posição do cabo terra. Prenda o cabo terra diretamente na peça de trabalho.

	estão magnetizadas.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Chapa suja, enferrujada ou pintada. • Manipulação inadequada do porta eletrodo. 	<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. • Mude o ângulo do porta eletrodo. • Solde reto ou puxando ligeiramente para aumentar a penetração. • Limpe a 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 Inclusões internas e/ou erupções externas que provocam redução da resistência da solda podem não ser visíveis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chapa suja, enferrujada ou pintada. • Velocidade de soldagem muito alta. 	<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 protegido 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 fica 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 (voltagem) muito alta, aumentando o comprimento do arco. • Distância do porta eletrodo à peça muito alta. • Chapa suja, enferrujada ou pintada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduza o valor da tensão e trabalhe com arco curto. • Solde com o porta eletrodo o mais próximo à peça. • Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem, solvente, óleo, graxa ou tinta.
<ul style="list-style-type: none"> • Trincas. • Muitos tipos de trincas podem ocorrer em uma solda. Algumas são visíveis, outras não, Todas as trincas são 	<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. 	<ul style="list-style-type: none"> • No final do cordão, retorne ou pare o deslocamento para encher adequadamente a cratera de solda. • Preeaqueça a peça se o teor de carbono no metal base for

<p>consideradas potencialmente sérias e devem ser evitadas ou reparadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> As trincas podem se propagar, causando a quebra da peça quando em serviço. 	<p>Cordão de solda côncavo.</p> <ul style="list-style-type: none"> Velocidade de soldagem muito alta. Junta muito rígida. 	<p>elevado.</p> <ul style="list-style-type: none"> Reduza a penetração, usando baixa corrente de soldagem (utilize baixa velocidade e menor bitola de eletrodo). Reduza a velocidade de soldagem. Preaqueça a peça. Melhore a montagem de forma que o metal base dilate/contrai livremente.
---	---	---

4.4 Processo TIG Lift Arc (DC)

Quando utilizada para o processo TIG, são necessários um conjunto de tocha com válvula integrada, 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. 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	220 - 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 turinado				

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.

4.5 Manutenção periódica

Em processo normal de operação a fonte de soldagem Vulcano Inverter 310 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
- Faça a limpeza interna com auxílio de ar comprimido seco (sem óleo) ou aspirador
- Aspire/expire a sujeira e o pó de dentro do equipamento
- Limpe os componentes internos
- Recoloque a tampa

Após a limpeza, verifique as conexões elétricas, 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.

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



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



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

6. Diagrama elétrico

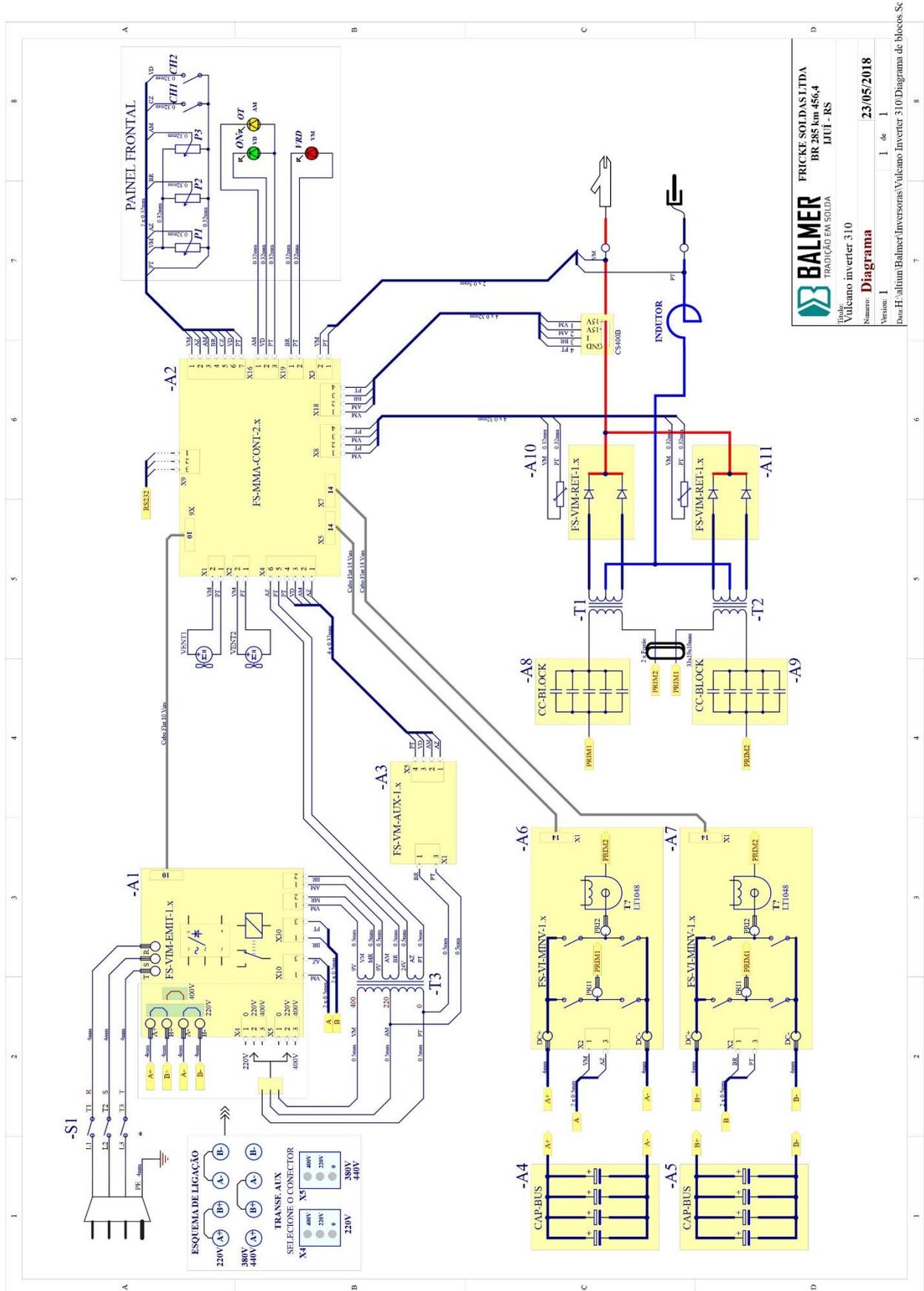


Figura 12 – Diagrama elétrico Vulcano Inverter 310.

7. Termos da Garantia

A BALMER, 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 nº 8.078 de 11 de setembro de 1990. A garantia cobre componentes e mão de obra.

Atenção: Caso a empresa não possua um terminal terra para conectar a fonte de soldagem adquirida, a assistência técnica autorizada BALMER poderá orientar o cliente como executar o aterramento adequado.

Importante: A instalação sem aterramento adequado só será feita caso um representante legal da empresa, autorize a instalação e responsabilize-se por qualquer dano que venha a ocorrer à fonte de soldagem ou operador. Consultar Termos da Garantia.

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.

02 (DOIS) ANOS (90 dias garantia legal mais 640 dias concedidos pela fábrica):

Fonte de soldagem para eletrodo revestido e TIG (DC) descrita nesse manual.

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.

Reparos em garantia

Se a inspeção do equipamento pela BALMER confirmar a existência de um defeito, este será consertado através de reparo ou substituição, decisão que cabe única e exclusivamente à BALMER.

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;

- Modificações ou reparos efetuados por pessoas ou empresas não autorizadas pela BALMER;

- 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 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.

Recomendações

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

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 BALMER 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 BALMER, 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

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: ____/____/____

Nota Fiscal: N° _____

Data da Nota Fiscal: ____/____/____

Carimbo da Empresa ou Revenda

Cliente:

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____ UF: _____ CEP: _____

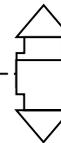
Fone: _____

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