

MANUAL DE OPERAÇÃO

Fonte Inversora de Soldagem para Eletrodo Revestido e TIG (DC) Vulcano Inverter 170 DV



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

Etiqueta WEEE – disposição do equipamento no final da vida útil.....	3
Riscos no processo de soldagem a arco elétrico.....	3
1.1 Materiais.....	4
1.2 Composição.....	4
1.3 Fonte e princípio de funcionamento.....	4
1.4 Ciclo de trabalho - Norma EN 60974-1 e sobretemperatura.....	5
1.5 Dados técnicos.....	6
2. Instalação da fonte de soldagem.....	6
2.1 Avaliações da área de instalação.....	6
2.2 Seleção do local da instalação.....	7
2.3 Conexão da fonte de soldagem à rede elétrica.....	7
2.4 Guia de serviço elétrico.....	8
2.5 Aterramento correto da fonte de soldagem.....	8
2.6 Procedimentos para diminuir a emissão de interferências.....	8
3. Instalação e uso correto dos periféricos.....	9
3.1 Cabo obra, cabo porta eletrodo e Tocha TIG.....	9
3.2 Conexão de ar comprimido.....	10
3.2.1 Montagem do Engate Rápido Macho no Cabo-obra.....	10
3.2.2 Tabela de dimensionamento de cabos de solda.....	10
3.3 Conexão dos cabos e polaridade.....	11
3.3.2 Modo de Conexão para Soldagem TIG.....	11
4. Instruções operacionais.....	12
4.1 Vista frontal.....	12
4.2 Painel de comando.....	12
4.3 Modo de operação com Eletrodo revestido.....	13
4.3.1 Modo de Abertura de Arco com eletrodo revestido.....	13
4.3.2 Hot Start e Arc Force.....	13
4.3.3 Manipulação do eletrodo.....	14
4.4 Defeitos na Soldagem para o Processo com Eletrodo Revestido.....	16
4.5 Processo TIG Lift Arc (DC).....	17
5 Manutenção periódica.....	18
6 Guia de identificação e solução de problemas.....	19
7 DIAGRAMA ELÉTRICO.....	21
8 Termos da Garantia.....	22
Certificado de Garantia.....	24

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.

Etiqueta WEEE – disposição do equipamento no final da vida útil

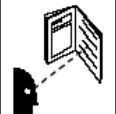


Não descarte este produto juntamente com lixo comum.

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

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

Riscos no processo de soldagem a arco elétrico

 CHOQUE ELÉTRICO PODE MATAR Tocar em partes elétricas pode resultar em choques fatais ou graves queimaduras.	 PARTES QUENTES PODEM OCASIONAR QUEIMADURAS Não toque em partes quentes sem a devida proteção.
 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.	 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. Utilize proteção.
 SOLDAGEM PODE CAUSAR FOGO OU EXPLOSÃO Verifique e certifique-se que o ambiente de soldagem está seguro antes do início de qualquer procedimento.	 CAMPOS MAGNÉTICOS PODEM AFETAR DISPOSITIVOS MÉDICOS IMPLANTADOS Usuários de marca passo ou outros dispositivos médicos implantados devem manter distância do procedimento de soldagem.
 RÚIDO 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.	 A QUEDA DA UNIDADE PODE CAUSAR FERIMENTOS Certifique-se que a unidade está desconectada da rede elétrica para movimentação e içamento. Não levante ou erga a unidade com cabos ou outros acessórios acoplados à fonte de soldagem.
 SOBREUTILIZAÇÃO PODE CAUSAR SOBREAQUECIMENTO Respeite o ciclo de trabalho. Reduza à corrente ou o ciclo de trabalho antes de recomençar o processo de soldagem. Não bloqueie o fluxo de ar destinado à unidade.	 FAÍSCA E RESPINGOS QUE SE PROJETAM PODEM CAUSAR FERIMENTOS Utilize capacete de soldagem para proteger os olhos e face; utilize equipamentos de proteção individual, compostos de proteção para face, mãos e corpo.
 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.	

1. Descrição Geral

A fonte de soldagem Vulcano Inverter 170 DV, é uma inversora para soldagem a arco elétrico de eletrodos revestidos e TIG DC. O circuito de potência é um moderno conversor AC/DC chaveado com IGBTs de última geração. Devido a isto, há uma drástica redução de tamanho e peso, aumento considerável da economia de energia elétrica e incremento da qualidade da solda. Possui excelente performance com corrente constante de saída e grande estabilidade do arco elétrico. A malha fechada de controle proporciona uma resposta dinâmica de alta velocidade, reduzindo a variação do valor da corrente ajustada. A fonte de soldagem inclui funções de proteção contra sobretensão, sobrecorrente e sobre temperatura.

A fonte Vulcano Inverter 170 DV, realiza soldagem no processo Eletrodo Revestido (MMA) com recursos ARC-FORCE e HOT-START, e TIG DC com LIFT ARC.

1.1 Materiais

A fonte de soldagem Vulcano Inverter 170 DV é indicada para os mais variados tipos de soldagem com eletrodo revestido, permite o uso de eletrodos como E6013, E7018, dentre outros.

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 170 DV**;
- 01 (um) Manual de Instruções;
- 01 (um) Certificado de Garantia.

1.3 Fonte e princípio de funcionamento

O equipamento 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 **15 A a 160 A**. 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 de soldagem **Vulcano Inverter 170 DV** pode ser visto na Figura 1.

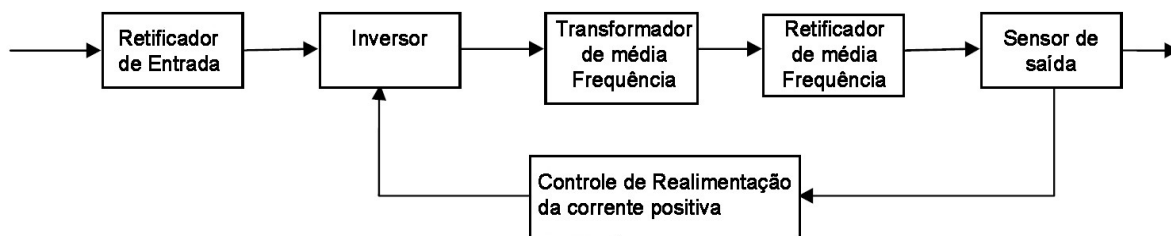


Figura 1 – Diagrama de blocos Vulcano Inverter 170 DV

A fonte é alimentada por uma tensão alternada de 220 V e frequência de 50/60Hz, a qual é retificada para um nível CC de aproximadamente 310V. A partir daí, ocorre a conversão para média frequência AC (cerca de 40 kHz) por um dispositivo inversor composto por IGBTs, para então reduzir a tensão através do

transformador principal e retificar pelos diodos de recuperação rápida, assim, a tensão é disponibilizada para a saída da fonte.

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

A tecnologia de inversor de frequência utilizada proporciona uma diminuição no volume, peso, custo e consumo dos equipamentos eletrônicos modernos. Além disso, é ecologicamente correto, por usar muito menos matéria prima natural e mais materiais renováveis do que as fontes convencionais.

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

A letra “X” informa o percentual do ciclo de trabalho, o qual é definido como a proporção de tempo que a fonte de soldagem 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 fonte de soldagem pode trabalhar continuamente dentro deste tempo e o tempo que a mesma deve ficar sem soldar.

O gráfico mostrado na Figura 2 mostra a relação entre o ciclo de trabalho dado por “X”, e a corrente de Solda “I”.

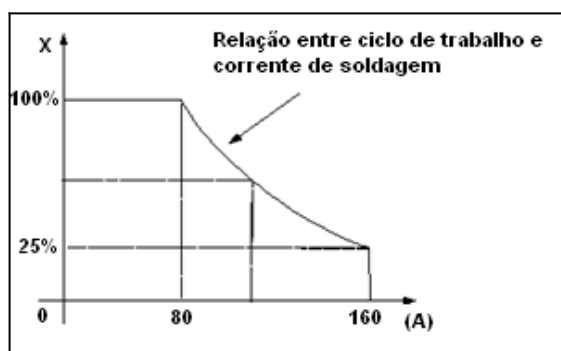


Figura 2- Curva de relação entre ciclo de trabalho e Corrente de Soldagem

Se o operador exceder o ciclo de trabalho a ponto de elevar a temperatura e comprometer a fonte, a proteção térmica será acionada, a corrente de saída será desligada e a lâmpada de sobre temperatura no painel será ligada. Ocorrendo isso, o equipamento deve permanecer ligado, com o ventilador refrigerando até que a lâmpada de alarme se desligue. Ao soldar novamente, o operador deverá reduzir o ciclo de trabalho.

Consulte na tabela de dados técnicos da fonte de soldagem o ciclo de trabalho. Os valores 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

Modelo	Vulcano Inverter 170 DV
--------	-------------------------

Modos de soldagem	Eletrodo	TIG
Primário		
Tensão (V)	220	220
Frequência (Hz)	50/60	
Potência Nominal (kW)	2,6	1,5
Corrente Máxima (A)	33	20
Corrente Nominal I _{1eff} (A)	16	8,8
Fator de Potencia (cos φ)	0,75	
Secundário		
Tensão a vazio (V)	58	
Tensão de trabalho (V)	20,6 a 26,4	10,6 a 16,4
Faixa de corrente (A)	15 a 160	15 a 160
Ciclo de trabalho (A@%) - 40°C	160@25	160@25
Ciclo de trabalho (A@%) - 40°C	80@100	80@100
Classe de isolamento Térmica	F	
Grau de proteção	IP 23S	
Proteção térmica	Sim	
Ventilação	Forçada	
Norma	EN60974-1	
Peso (kg)	5,5	
Dimensões (mm)	370 X 180 X 230	
Recursos		
Lift Arc	Sim	
Hot Start	Sim	
Arc Force	Sim	
Anti-Stick	Sim	
Indicadores		
Indicação de fonte energizada	Sim	
Indicação de sobre temperatura / sobre-corrente primária	Sim	

Tabela 1 – Dados técnicos Vulcano Inverter 170 DV

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

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



2.3 Conexão da fonte de soldagem à rede elétrica

	Antes de instalar consulte a concessionária de energia de sua região sobre a possibilidade de conexão de máquinas de solda/corte em sua rede elétrica.
---	--

A fonte de soldagem **Vulcano Inverter 170 DV** permite o trabalho em redes elétricas de **1 x 220V (±10%)**. Antes de instalar a fonte de soldagem verifique sempre a tensão de entrada da fonte de soldagem e da rede elétrica local. A ligação errada (subtensão ou sobretensão) podem danificar componentes internos.

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

A tomada deve ser adequada ao uso do plugue original, nunca o substitua.

Somente use rede elétrica de alimentação exclusiva para fonte de soldagem com bitola de fios de cobre igual ou maior que 2,5 mm² protegida com disjuntor monopolar curva "C" ou fusíveis de retardo de 20A.

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

2.4 Guia de serviço elétrico

  	A falha ao seguir as recomendações deste guia de serviço elétrico pode resultar em choques elétricos ou risco de incêndio. Estas recomendações são para a parte do circuito dimensionada para sua capacidade de corrente de saída e ciclo de trabalho nominal.
---	---

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

Somente utilize rede elétrica de alimentação exclusiva para a fonte de soldagem com bitola de fios de cobre igual ou maior que de 2,5 mm² protegida com disjuntor monopolar para redes monofásicas ou bipolar para redes bifásicas curva “C” ou fusíveis de retardo, de 25 A.

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

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 à terra (fio verde ou verde-amarelo) no cabo de alimentação da fonte de soldagem: **“Aplicação de potencial à terra”**.

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

2.6 Procedimentos para diminuir a emissão de interferências

	- Não utilizar em ambientes domésticos; - Não utilizar próximo a equipamentos sensíveis a interferências eletromagnéticas;
---	--

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.

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 à fonte de soldagem. Peças metálicas conectadas à peça de trabalho pode, no entanto, aumentar o risco do soldador receber um choque elétrico tocando estas partes metálicas e o eletrodo simultaneamente. O soldador deve estar eletricamente isolado de todas estas partes.

E) Aterramento da mesa de solda (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 devem ser feito com conexão direta à peça de trabalho. Em países onde a conexão direta é proibida, esta 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. Em aplicações especiais pode valer à pena a blindagem de todo o circuito de corte.

3. Instalação e uso correto dos periféricos

3.1 Cabo obra, cabo porta eletrodo e Tocha TIG

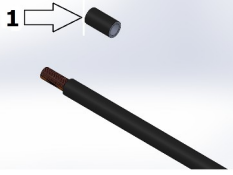
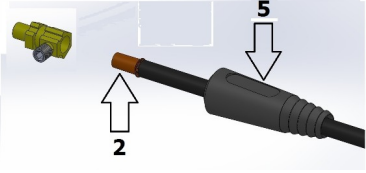
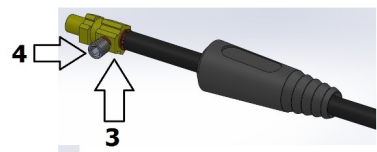
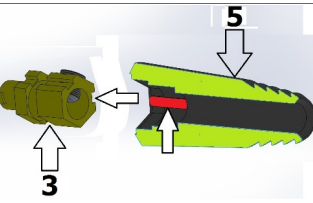
Para evitar problemas na soldagem é importante que os terminais, o plug na fonte de soldagem e a garra negativa na peça de trabalho sejam mantidos em bom estado, sem partes quebradas ou isolação avariada ou danificada. Nunca fazer contatos elétricos através de superfícies pintadas ou oxidadas.

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 Conexão de ar comprimido

3.2.1 Montagem do Engate Rápido Macho no Cabo-obra

Passos de Montagem do Conector Engate Rápido Macho no cabo de solda:

Passo 1	Retirar <i>isolação (1)</i> que se encontra pré-cortada.	
Passo 2	Colocar <i>contato cobreado (2)</i> sobre o cabo de solda. Neste passo é importante o <i>Isolador de borracha (5)</i> já estar previamente colocado sobre o cabo de solda.	
Passo 3	Posicionar o <i>Conector Engate Rápido Macho (3)</i> sobre o <i>contato cobreado (2)</i> e logo apertar o <i>parafuso de fixação (4)</i> com uma chave allen.	
Passo 4	Empurrar o <i>isolador de borracha (5)</i> sobre o <i>Conector Engate Rápido Macho (3)</i> isolando por completo o conector macho. Neste passo é importante observar a posição correta de montagem, indicado na figura 4.	 

3.2.2 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

3.3 Conexão dos cabos e polaridade

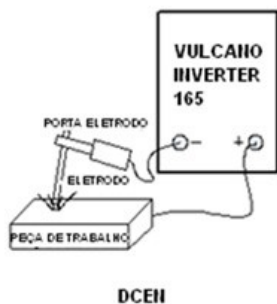


Figura 1- Conexão negativa para soldagem com eletrodo revestido

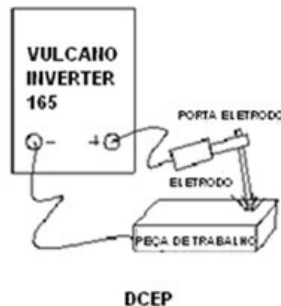


Figura 2- Conexão positiva para soldagem com eletrodo revestido

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

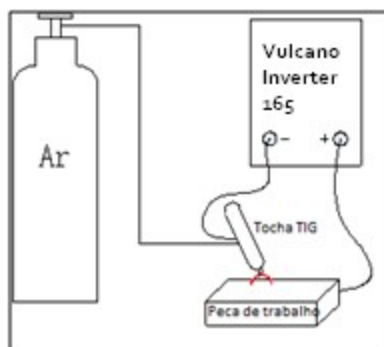


Figura 1: Diagrama para soldagem TIG

Quando operando em modo TIG, o cilindro de gás deve ser conectado diretamente na tocha de soldagem e o processo de LIFT ARC deve ser adotado, o qual pode ser visto da Figura 6 a seguir.

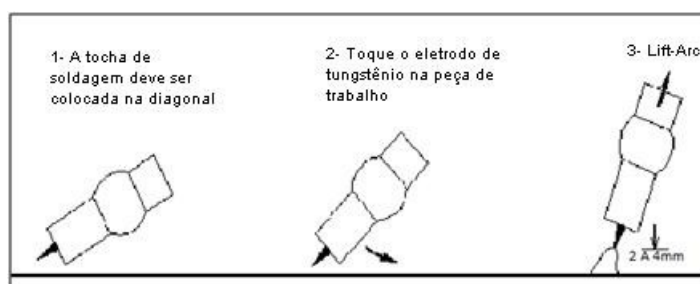


Figura 2: Método de abertura de arco com Lift Arc

O princípio do processo TIG com LIFT ARC é o seguinte: Quando o eletrodo de Tungstênio toca a peça de trabalho, uma corrente de ignição de apenas 35 A 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 subirá até a faixa a qual foi ajustada, e caso o eletrodo de Tungstênio toque a peça durante a soldagem, a corrente cairá imediatamente para o valor de ignição assim permanecendo até o eletrodo ser afastado novamente reiniciando o processo.

4. Instruções operacionais

	- Não utilizar em ambientes domésticos; - Não utilizar próximo a equipamentos sensíveis a interferências eletromagnéticas;
	TENSÃO PERIGOSA! RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO! Quando o Gatilho é pressionado se tem 450V entre o bocal da tocha e a garra negativa!

4.1 Vista frontal



Figura 3 – Vista frontal Vulcano Inverter 170 DV

4.2 Painel de comando

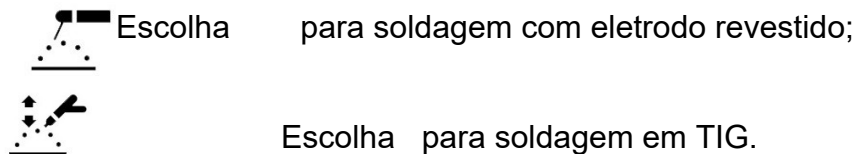
Posição [01]: Potenciômetro de regulação da corrente de soldagem 15~160A com tensão de entrada 220V;

Posição [02]: Lâmpada indicadora de Máquina ligada – Quando acesa, mostra que a fonte está ligada;

Posição [03]: Lâmpada indicadora de sobretemperatura – Indica que a proteção térmica contra sobretemperatura ou de sobrecorrente primária da fonte de soldagem foi acionada;

Se, alguns segundos depois de ligar a máquina, a Lâmpada indicadora de sobretemperatura permanecer piscando, verificar se a saída da máquina está com carga ou em curto. A mesma só passa para a operação normal se, ao ser ligada, não houver carga nos bornes. Caso isso ocorra deve-se desligar e ligar novamente a fonte de soldagem.

Posição [04]: Chave de conversão do modo de soldagem.



Posição [05]: Polo de conexão positivo;

Posição [06]: Polo de conexão negativo;

Posição [07]: Chave principal.

4.3 Modo de operação com Eletrodo revestido

4.3.1 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 4 mm assim que haja ignição do arco elétrico.

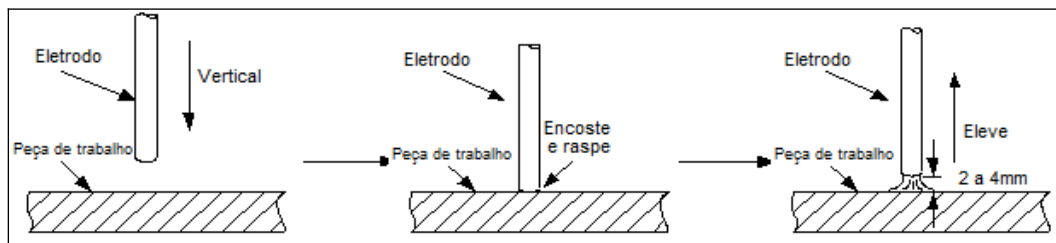


Figura 3- Procedimento para abertura de arco com eletrodo revestido

4.3.2 Hot Start e Arc Force

➤ Hot Start: Com esta característica a máquina proporciona uma corrente mais elevada sempre que for iniciada a soldagem, conforme figura 7. Isto proporciona um acendimento mais fácil do arco e reduz falhas de solda, tais como porosidades, normalmente presentes no início dos cordões de solda.

A função Hot Start sai de fábrica proporcionando 40% a mais de corrente do que a ajustada, sendo o valor final sempre limitado a 160A em 220V.

➤ Arc Force: Este sistema funciona através da observação constante da tensão do arco e quando esta caracterizar uma extinção do mesmo, o equipamento aplica uma corrente maior que a corrente de solda ajustada para revitalizá-lo. Na Vulcano Inverter 170 DV, o Arc Force atua mantendo constante a potência de saída, aumentando a corrente de saída na mesma proporção em que a tensão de solda cai (figura 8). O valor final é sempre limitado a 160A em 220V.

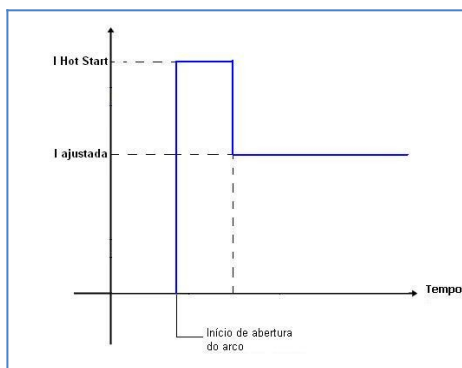


Figura 4: Forma de onda da corrente no "Hot Start".

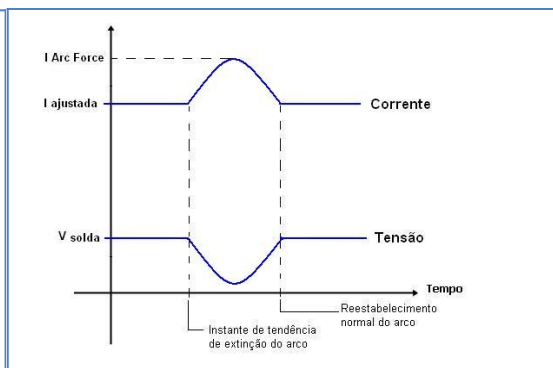
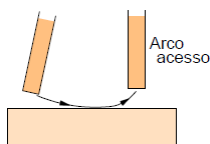


Figura 8: Forma de onda da corrente no "Arc Force".

4.3.3 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 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 em uma aplicação dependerão das características e da experiência do próprio soldador, os tipos mais comuns de juntas de soldagem podem ser vistas na Figura 5 a seguir.

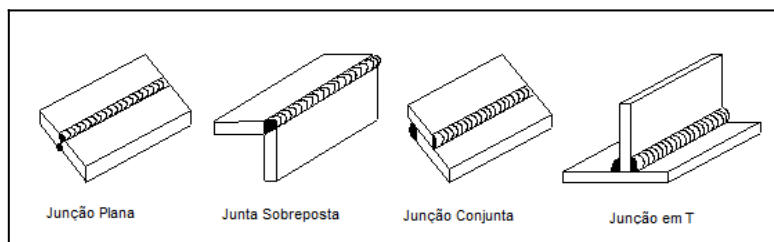


Figura 5- Tipos de junta na soldagem com eletrodo revestido

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

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

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

Para um dado diâmetro de eletrodo, a faixa de corrente em que este pode ser usado depende do tipo e da espessura do seu revestimento. A tabela a seguir ilustra as faixas usuais de corrente em função do diâmetro para eletrodos rutilicos e básicos, para trabalho com a Vulcano Inverter 170 DV (E 6013 e E 7018, com exemplo. Para outros tipos de eletrodos consulte o fabricante).

Tipo do eletrodo	Tipo de corrente	Bitola	Faixa de corrente	
E 6013 (Rutilico)	CA $\geq$ 50A ou 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)	CA $\geq$ 70A ou CC (+)	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 por efeito Joule.

A forma ideal de se obter a faixa de corrente para um eletrodo é através da consulta das instruções de utilização do eletrodo e do fabricante do equipamento.

4.4 Defeitos na Soldagem para o Processo com Eletrodo Revestido

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

Defeito	Possíveis Motivos	Soluções
Arco instável e/ou apagado.	- Cabos de solda e conexões com defeitos. - Fonte de soldagem não indicada para o tipo de eletrodo que está sendo soldado. - Peças a serem soldadas estão contaminadas.	- Verifique todas as conexões e componentes dos cabos e se necessário substitua-os. - Obtenha os parâmetros de soldagem adequados à situação (fonte de soldagem-eletrodo). - Verifique a situação de soldagem. - Limpe as peças a serem soldadas.
- Sopro Magnético. - Desvio do arco elétrico provocado pela interferência de um campo magnético externo.	- Arco instável que muda de direção sem causa aparente. - Solda efetuada na direção do cabo terra. - A bancada ou a peça estão magnetizadas.	- Mude a posição do cabo terra. - Prenda o cabo terra diretamente na peça de trabalho. - Solde afastando-se do cabo terra. - Substitua a bancada e verifique periodicamente se não está ocorrendo magnetização das peças.
- Falta de fusão ou penetração. - Não ocorre fusão homogênea ou penetração adequada entre as partes soldadas, o que reduz a resistência da solda e atua como pontos de início de trincas quando a peça está em serviço.	- Preparação da junta inadequada. - Corrente de soldagem (amperagem) muito baixa. - Velocidade de soldagem muito alta. - Distância muito alta do eletrodo à peça. - Ângulo do porta-eletrodo inadequado. - Chapa suja, enferrujada ou pintada. - Manipulação inadequada do porta-eletrodo.	- 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 próxima à peça. - 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.
Porosidade Inclusões internas e/ou erupções externas que provocam redução da resistência da solda podem não ser visíveis.	- Chapa suja, enferrujada ou pintada. - Velocidade de soldagem muito alta.	- Limpe as superfícies a serem soldadas. - Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem, solvente, óleo, graxa ou tinta. - Após abrir a embalagem, mantenha os eletrodos protegido de umidade, respingos de solda e poeira. - Use biombos ou cortinas adequadas para evitar as correntes de ar.
- Excesso de respingos. - O acabamento do cordão fica irregular, embora a resistência da solda não seja afetada.	- Tensão (voltagem) muito alta, aumentando o comprimento do arco. - Distância do porta-eletrodo à peça muito alta.	- Reduza o valor da tensão e trabalhe com arco curto. - Solde com o porta-eletrodo o mais próxima à peça. - Limpe as superfícies a serem soldadas.

• O acabamento fica prejudicado, aumentando o custo de limpeza da solda.	• Chapa suja, enferrujada ou pintada.	- das. • Use lixadeira ou escova de aço para remover ferrugem, solvente, óleo, graxa ou tinta.
• Trincas. • Muitos tipos de trincas podem ocorrer em uma solda. Algumas são visíveis, outras não, todas as trincas são consideradas potencialmente sérias e devem ser evitadas ou reparadas. • As trincas podem se propagar, causando a quebra da peça quando em serviço.	• Trinca de cratera: no final do cordão, o arco é fechado muito rapidamente. • Teor de carbono ou enxofre elevado no metal base. • Cordão de solda côncavo. • Velocidade de soldagem muito alta. • Junta muito rígida.	• No final do cordão, retorne ou pare o deslocamento para encher adequadamente a cratera de solda. • Pré-aqueça a peça se o teor de carbono no metal base for elevado. • Reduza a penetração, usando baixa corrente de soldagem (utilize baixa velocidade e menor bitola de eletrodo). • Reduza a velocidade de soldagem. • Pré-aqueça a peça. • Melhore a montagem de forma que o metal base dilate/contrai livremente. • Use chanfro mais aberto.

4.5 Processo TIG Lift Arc (DC)

Embora a fonte de soldagem Vulcano Inverter 170 DV seja principalmente destinada para soldagem com eletrodos revestidos, também pode realizar a soldagem TIG (DC). Quando utilizadas 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 (*lift arc*). A soldagem TIG obtém a união de materiais metálicos pelo seu aquecimento e fusão localizados através de um arco elétrico estabelecido entre o eletrodo de tungstênio, não consumível e a peça de trabalho. A proteção do eletrodo e da poça de fusão contra a oxidação pelo ar é feita por um gás inerte, geralmente argônio, hélio ou uma mistura destes.

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

O limite inferior de corrente está associado com a perda de estabilidade do processo e o limite superior com o desgaste excessivo ou a fusão do eletrodo. Os eletrodos com adição de óxido, particularmente os “torizados”, 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 8 é mostrada uma tabela com referências para o uso dos eletrodos no processo TIG.

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

Figura 6: 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.

5 Manutenção periódica

	É importante manter a rotina de manutenção, principalmente a anual, pois a sua não execução pode representar riscos de ferimentos graves ou morte ao soldador!
	Antes de iniciar a limpeza e inspeção: Desconecte o equipamento da rede elétrica. Deixe-o resfriar. Espere os capacitores eletrolíticos descarregarem (aprox. 5 minutos).
Periodicidade	Itens de manutenção
Diário	Verifique o funcionamento do knob de ajuste de corrente e a chave liga/desliga. Depois de ligar a alimentação, observe e ouça se há vibrações, sons estranhos ou cheiro peculiar. Caso detectar algum problema, descubra o motivo e elimine-o. Se você não conseguir descobrir o motivo, entre em contato com a assistência técnica. Verifique se o ventilador está funcionando. Observe se os cabos, os engates rápidos, porta eletrodo ou garra negativa estão danificados. Conserte-os ou troque se for necessário.
Mensal	Usar ar comprimido seco para limpar o interior da máquina. Verifique os parafusos. Se algum estiver solto, aperte-o firmemente. Se estiver danificado ou enferrujado, substitua.
Anual	Meça a resistência de isolamento com um megômetro capaz de entregar 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, podem haver riscos de ferimento ou morte para o operador!

6 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.

FÍSICOS		
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		
Defeito	Possíveis Motivos	Soluções
• Fonte de soldagem não liga. • Nenhum componente do equipamento funciona.	• Chave liga/desliga na posição desligado. • Chave liga/desliga com defeito. • Ligação do equipamento inadequada.	• Coloque a chave liga/desligada na posição “ligado”. • Verifique a continuidade da chave liga/desliga. • Verifique e corrija a ligação elétrica do equipamento.
• Não há tensão em vazio. • LED da temperatura está ligando. • O ventilador está operando, mas não há tensão entre os terminais “+” e “-” localizados no painel frontal da fonte de soldagem.	• Mau contato nos conectores tipo engate rápido. • Provável sobreaquecimento da fonte por excesso no ciclo de trabalho. • Defeito no termostato de monitoramento da temperatura. • Provável defeito no sistema de controle da fonte.	• Verifique o encaixe correto dos conectores e a as conexões dos cabos elétricos. • Mantenha a fonte ligada até o LED da temperatura apagar, diminuindo o ciclo de trabalho. • Substitua a placa de controle que apresenta defeito.
• Corrente de saída baixa. • O eletrodo não derrete/funde adequadamente quando em contato com a peça.	• Condições do porta-eletrodo, cabos e conexões elétricas inadequadas. • Procedimentos de soldagem inadequados ao eletrodo e chapa.	• Verifique as conexões do porta eletrodos e dos cabos elétricos. • Consulte um procedimento de soldagem. • Verifique a placa de potência da fonte.
• Dificuldade no ajuste da corrente de solda, tanto no processo TIG quanto em eletrodo.	• Posição da chave TIG/ Eletrodo incorreta. • Problema no potenciômetro de regulagem. • Placa frontal com defeito	• Verifique a posição da chave de seleção de processo e coloque-a no processo desejado. • Contate o serviço de assistência técnica autorizada.

• Aquecimento excessivo do cabo de soldagem e do terra.	• Conexões frouxas do cabo de soldagem ou do cabo terra. • Cabo de soldagem muito longo. • Procedimento de soldagem excedendo o ciclo de trabalho. • Tensão diferente da indicada.	• Verifique e aperte as conexões dos cabos. • Melhore o cabo e o aterramento. Substitua-o por outro de bitola maior ou, se possível, reduza o comprimento. • Use um ciclo menos intenso. • Acerte as ligações de acordo com o esquema da fonte de energia.
• Desligamento repentino da fonte.	• Tensão da rede muito elevada, ou muito baixa. • Regulador de tensão interno com defeito.	• Verifique a tensão de alimentação. • . Contate o serviço de assistência técnica autorizada.
• O ventilador da máquina parte mais de uma vez ao ligar.	• A tensão da rede elétrica pode estar fora das faixas de operação. • Podem haver problemas nos cabos de entrada.	• Verifique a tensão de entrada. • Verifique a ligação e isolamento dos cabos de entrada.
GÁS		
Problema	Possíveis falhas	Soluções
• Não ocorre o fluxo do gás. • Quando gatilho da tocha é acionado, há tensão em vazio, porém não há fluxo de gás.	• O cilindro de gás está vazio. • Regulador de gás está com problemas.	• Substitua o cilindro de gás de proteção. • Verifique e se necessário substitua o regulador de gás.



Em caso de as informações 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.

7 DIAGRAMA ELÉTRICO

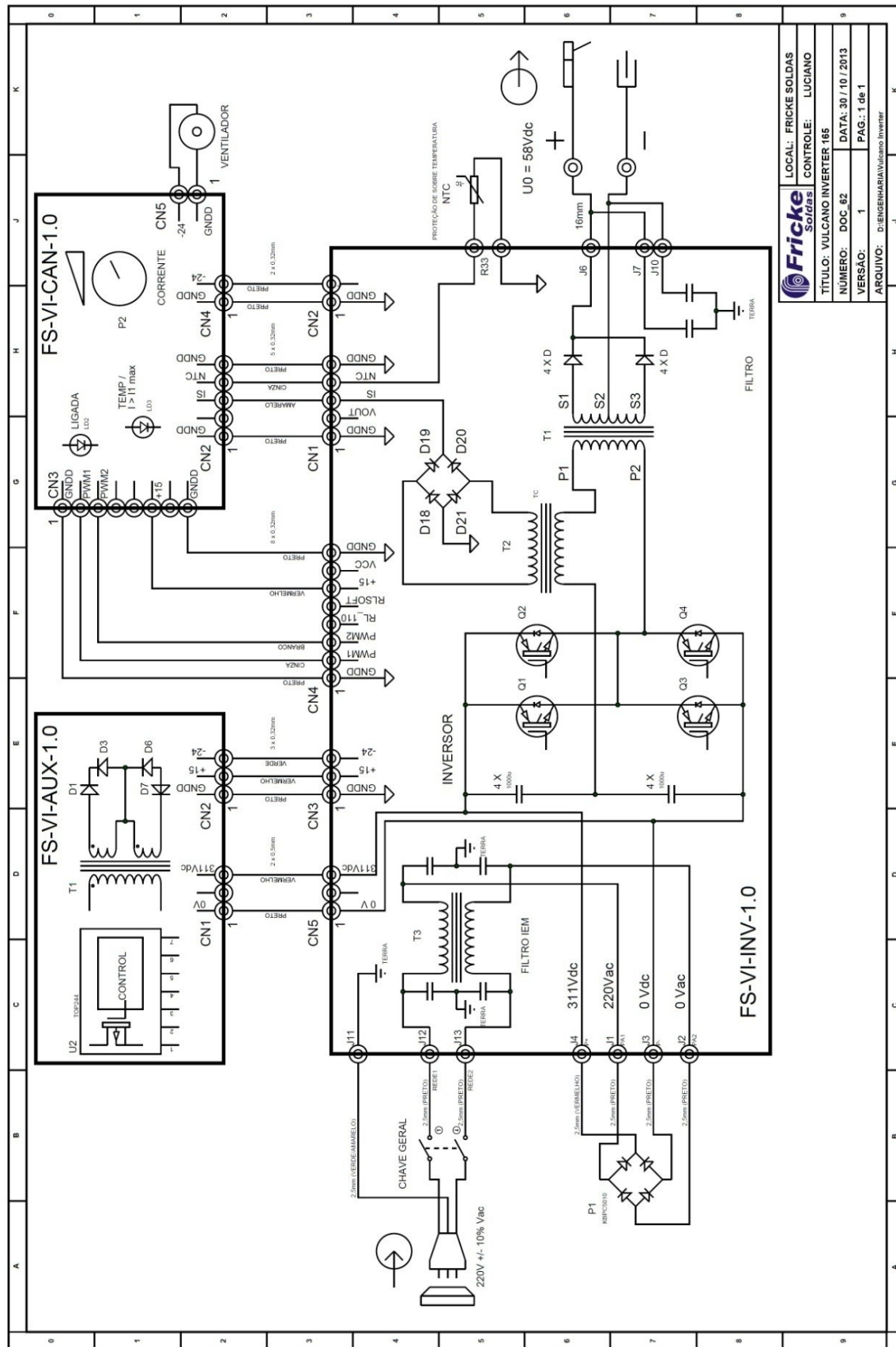


Figura 7: Diagrama Elétrico Vulcano Inverter 170 DV

8 Termos da Garantia

A BALMER, nesta melhor forma de direito, certifica ao cliente entregar 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 componente e mão de obra.

Prazo de garantia:

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

03 (TRÊS) MESES (90 dias garantia legal)

90 DIAS:

Aos produtos que acompanham o equipamento mencionados no item 1.2, são considerados como sendo consumíveis, cobertos somente por garantia contra defeitos de fabricação, prazo máximo de 90 dias.

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.

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

Custos de garantia

O equipamento em garantia deve ser levado e retirado do Serviço Técnico 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 em caso de:

- 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 sobretensão) 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.

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.

Página propositalmente em branco.

Certificado de Garantia

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: _____

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

Solicitação de Serviço *

RECORTE 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 a solicitação.

Página propositalmente em branco.