

MANUAL DE OPERAÇÃO

Fonte de Soldagem Multiprocesso
MIG/MAG, TIG (DC) e Eletrodo Revestido

Easy Flex MIG 160DV



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

	INSTRUÇÕES GERAIS.....	4
	SIMBOLOGIA UTILIZADA NA FONTE DE SOLDAGEM.....	5
1	DESCRIÇÃO GERAL.....	15
1.1	Materiais.....	15
1.2	Composição	15
1.3	Fonte e princípio de funcionamento	16
1.4	Ciclo de trabalho - Norma EN 60974-1 e sobretemperatura	16
1.5	DADOS TÉCNICOS	18
2	INSTALAÇÃO DA FONTE DE SOLDAGEM	19
2.1	Avaliações da área de instalação.....	19
2.2	Seleção do local da instalação	19
2.3	Conexão da fonte de soldagem à rede elétrica.....	20
2.4	Aterramento correto da fonte de soldagem	20
2.5	Procedimentos para diminuir emissões de interferências	21
3	INSTALAÇÃO E USO CORRETO DOS PERIFÉRICOS.....	22
3.1	Cabo-obra, cabo porta eletrodo, tocha TIG.....	22
3.2	Tabela de dimensionamento dos cabos de solda	22
3.3	Conexão dos cabos e polaridade.....	22
3.3.1	Modo de conexão para solda com Eletrodo revestido	22
3.3.2	Modo de conexão para soldagem TIG.....	23
3.3.3	Modo de conexão para soldagem MIG/MAG	23
3.3.4	Operação da Tocha MIG/MAG TMB 150 A	24
4	INSTRUÇÕES OPERACIONAIS	25
4.1	Painel frontal	25
4.2	Processo Eletrodo Revestido – MMA.....	28
4.2.1	Modo de abertura de arco com Eletrodo revestido	28
4.2.2	Manipulação do Eletrodo revestido.....	28
4.3	Processo de soldagem TIG Lift Arc (DC)	28
4.3.1	Manipulação do Eletrodo de Tungstênio	29
4.4	Manutenção periódica	29
5	GUIA DE IDENTIFICAÇÃO E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	31
6	DIAGRAMA ELÉTRICO	34
7	VISTA EXPLODIDA	35
8	TERMOS DE GARANTIA.....	37
	RELATÓRIO DE INSTALAÇÃO	39
	CERTIFICADO DE GARANTIA	40

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 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 colocar o equipamento em operação, o usuário siga rigorosamente as instruções apresentadas neste manual 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

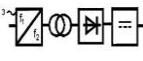


Não descarte este produto junto a lixo comum.

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
IP21S	Grau de Proteção	X	Ciclo de Trabalho	%	Porcentagem
	Tensão Alternada	1 	Tensão Monofásica Alternada	 1~	Conexão monofásica com a rede
	Corrente Contínua		Adequada para ambientes perigosos		Característica de tensão constante
	Transformador monofásico retificador estático		Fonte ligada		Fonte ligada
	Soldagem MIG/MAG		Soldagem TIG		Soldagem Eletrodo Revestido
HOLD	Memoriza os parâmetros de soldagem	2T	Modo de operação 2 passos	4T	Modo de operação 4 passos
	Indutância		Indicação de sobretemperatura		Leia o manual de operação
I	Liga	O	Desliga		

RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA – LEIA ATENTAMENTE ANTES DE OPERAR

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

SIMBOLOGIA

	<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 semi-automática de tensão constante CC, 2) fonte CC manual para solda com eletrodo, ou 3) transformador CA com reduzida tensão de circuito aberto. Na maioria das situações use fonte de soldagem CC, com tensão constante a arame. Se possível não trabalhe sozinho!
- Desconecte a fonte da entrada de energia para desativar, e assim realizar manutenção no equipamento. Bloqueie e identifique o cabo de entrada de energia de acordo com OSHA 29 CFR 1910.147 (consulte Normas de Segurança).

- Instale e aterre apropriadamente o equipamento de acordo com o manual do proprietário e com o código das concessionárias ou órgãos locais e nacionais de distribuição e fornecimento de energia.
- Sempre verifique e se assegure que o cabo de terra se encontra devidamente conectado ao terminal de terra na tomada de energia.
- Ao fazer as conexões de entrada, primeiramente instale o condutor de terra, e verifique mais de uma vez as conexões.
- Mantenha os cabos secos, livres de óleos ou graxas, e protegidos de metais quentes e faíscas.
- Frequentemente inspecione o cabo de entrada procurando danos no isolamento ou possíveis quebras na barra, troque imediatamente os condutores quando houver fios desencapados.
- Desligue todos os equipamentos que não estiverem em uso.
- Não utilize cabos desgastados, sub-dimensionados ou extensões para alimentação das fontes de soldagem.
- Não mantenha contato corporal com o cabo de energia.
- Se for necessário aterramento da peça em que se está trabalhando, realize com cabo separado.
- Não toque no eletrodo/arame se você estiver em contato com a peça de trabalho, terra, garra negativa ou em outro eletrodo/arame de outra fonte de soldagem.
- Não toque no porta-eletrodo/tocha conectado à duas fontes de soldagem ao mesmo tempo, a tensão de circuito aberto presente neste momento é o dobro da nominal.
- Utilize apenas equipamentos com programa de manutenções rigorosamente em dia. Repare ou substitua peças danificadas quanto antes possível, de acordo com o manual.
- Use tirantes, cordas, freio oito e outros materiais de segurança inerentes à prática de alpinismo quando o trabalho a ser realizado não possibilitar o contato com o solo por parte do operador da fonte de soldagem.
- Mantenha todas as tampas do equipamento e painéis em seus devidos lugares.
- Mantenha a garra negativa conectada em peça metálica ou à mesa de trabalho o mais próximo da solda possível.
- Retire e isole a garra negativa da peça para evitar contato ou disparo indevido na fonte de soldagem.
- Não conecte mais de um porta-eletrodo/tocha ou cabo obra a um terminal de fonte de soldagem.



PARTES QUENTES PODEM OCASIONAR QUEIMADURAS

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



FUMAÇAS E GASES PODEM SER PERIGOSOS

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



LUZ DO ARCO ELÉTRICO PODE QUEIMAR OLHOS E PELE

- Os raios do arco elétrico produzem radiações intensas visíveis e invisíveis, que podem queimar os olhos e a pele. Fagulhas e respingos de metais incandescentes frequentemente são projetados durante o processo de soldagem.
- Use máscara de soldagem aprovada e homologada, munida de lentes de proteção adequadas para o processo ou para o acompanhamento do procedimento de soldagem. (consulte ANSI Z49. 1 e Z87.1 listadas nos NORMAS DE SEGURANÇA).
- Use óculos de proteção homologados com blindagem lateral sob o capacete de soldagem.
- Utilize barreiras protetoras ou viseiras para proteger terceiros do brilho, cintilação e faíscas, avisando para que não olhem para o arco.
- Vista roupas protetoras manufaturadas de materiais duráveis, resistentes a chamas (couro, algodão grosso, etc.) e use sapatos protetores.
- Não utilize lentes de contato durante o processo de soldagem.



SOLDAGEM PODE CAUSAR FOGO OU EXPLOSÃO

- Soldar em lugares fechados como tanques, tambores ou tubulações, pode ocasionar explosões. Fagulhas podem se projetar a partir do ponto de soldagem. A alta temperatura do material sendo soldado e o calor do equipamento pode causar fogo. O contato acidental do eletrodo com materiais metálicos pode causar superaquecimento, faíscas, fogo ou explosão. Verifique e certifique-se que o ambiente de soldagem está seguro antes do início de qualquer procedimento.
- Remova todos os inflamáveis para uma distância superior a 10 metros do arco de solda. Se não for possível, tampe ou cubra com tampas apropriadas, siga sempre as recomendações com bastante rigor e precaução.
- Não solde onde faíscas podem atingir materiais inflamáveis.
- Proteja-se e a terceiros das faíscas e respingos de metal quente.
- Esteja atento que faíscas, respingos e materiais quentes, podem passar com facilidade por rachaduras e pequenas aberturas para locais adjacentes.
- Esteja atento ao fogo, e mantenha sempre extintores de incêndio próximo ao local do procedimento.
- Certifique-se que a soldagem em tetos, assoalhos, paredes ou repartições não possam causar incêndios do outro lado.
- Não solde em estruturas fechadas como container, tanques, tubulações ou tambores, a não ser que estejam adequadamente preparados conforme AWSF4.1 (consulte recomendações e normas de Segurança).
- Não solde onde o ambiente pode conter poeira, gases, vapores e líquidos inflamáveis.
- Conecte a garra negativa próxima à peça a ser soldada, prevenindo o aumento da resistência do circuito de solda e a possibilidade do deslocamento por caminhos que proporcionem choque elétrico, faíscas e riscos de incêndio.
- Não utilize a fonte de soldagem em tubulações congeladas.
- Remova o eletrodo do porta-eletrodo ou corte a ponta do arame de solda quando a máquina não estiver em uso.
- Utilize dispositivos de proteção como luvas de couro, camisas, calçados e chapéu de proteção sob a máscara de solda.
- Retire combustíveis, como isqueiro de butano ou palitos de fósforo do local antes de fazer qualquer solda.
- Após completar o trabalho inspecione a área para se certificar que está livre de faíscas, respingos incandescentes ou chamas.
- Siga as especificações em OSHA 1910.252 (a) (2) (iv) e NFPA 51B para o trabalho em ambientes quentes, e mantenha os extintores de incêndio apropriados próximos ao local de serviço.



METAL PROJETADO, SUJEIRA OU FAGULHAS PODEM FERIR OS OLHOS.

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



INALAÇÃO DE GÁS PODE FERIR OU MATAR

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



CAMPOS MAGNÉTICOS PODEM AFETAR DISPOSITIVOS MÉDICOS IMPLANTADOS.

- Corrente elétrica fluindo por qualquer condutor cria Campos Elétricos e Magnéticos (CEM). As correntes de soldagem criam CEM ao redor dos cabos e máquinas de solda.
- Os CEM podem interferir em alguns implantes biomédicos metálicos e/ou eletrônicos, e os operadores que forem portadores devem consultar seu médico e o fabricante antes de operar o equipamento.
- A exposição aos CEM na soldagem pode ter outros efeitos desconhecidos sobre a saúde.
- Todos os operadores devem seguir os procedimentos abaixo para minimizar a exposição aos CEM do circuito de solda:
 - Guie o cabo de solda e o cabo obra juntos. Prenda-os com fita adesiva quando possível.
 - Nunca enrole os cabos ao redor do corpo ou fique entre o cabo de solda e o cabo obra. Se o cabo de solda estiver no seu lado direito, o cabo obra também deverá estar no mesmo lado.
 - Conecte o cabo obra o mais próximo possível da área a ser soldada.



RUÍDO PODE PREJUDICAR AUDIÇÃO

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



CILINDROS DE GÁS PODEM EXPLODIR SE DANIFICADOS

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

- Proteja o cilindro de gás de choques mecânicos, danos físicos, calor excessivo, metais quentes, chamas e faíscas.
- Instale os cilindros em posição vertical sendo suportados por dispositivos estacionários ou em porta gás para prevenir quedas ou choques.
- Mantenha os cilindros afastados de qualquer circuito de solda ou circuito elétrico.
- Nunca suspenda ou coloque a tocha sobre um cilindro de gás.
- Nunca encoste o eletrodo/arame de solda no cilindro de gás.
- Nunca solde um cilindro pressurizado, sob pena de explosão do cilindro.
- Utilize somente cilindros, gases de proteção, reguladores, mangueiras e acoplamentos adequados para cada aplicação; mantenha todas as partes e dispositivos associados em boas condições.
- Nunca deixe sua face próxima à saída de gás quando estiver abrindo a válvula.
- Mantenha a capela protetora sobre a válvula quando o cilindro não estiver em uso ou conectado para o uso.
- Use equipamento e procedimento adequado, bem como o número de pessoas suficiente para erguer e mover os cilindros.
- Leia e siga as instruções com relação aos cilindros de gases e equipamentos associados, e a publicação P-1 da Associação de gases comprimidos (Compressed Gas Association – CGA) listados nas **NORMAS DE SEGURANÇA**.

Símbolos adicionais para instalação, operação e manutenção



RISCO DE FOGO OU EXPLOSÃO

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



A QUEDA DA UNIDADE PODE CAUSAR FERIMENTOS

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



SOBREUTILIZAÇÃO PODE CAUSAR SOBREAQUECIMENTO

- Faça com que aconteça o tempo de resfriamento da fonte e do porta-eletrodo/tocha de soldagem; seguindo as instruções do ciclo de trabalho.
- Reduza a corrente ou o ciclo de trabalho antes de recommençar o processo de soldagem.
- Não bloqueie ou filtre o fluxo de ar destinado à unidade.



PARTES MÓVEIS PODEM CAUSAR FERIMENTOS

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



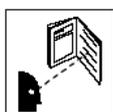
ELETRICIDADE ESTÁTICA (ESD) PODE DANIFICAR PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

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



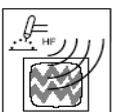
ARAME DE SOLDA PODE CAUSAR FERIMENTOS

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



LEIA AS INSTRUÇÕES

- Leia as instruções do Manual do Proprietário antes de utilizar a fonte de soldagem.
- Utilize apenas peças genuínas para reposição obtidas a partir do fabricante e das assistências autorizadas.



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

REFERÊNCIAS DE LEITURAS PARA PREVENÇÃO DE ACIDENTES

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

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

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

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

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

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

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

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

1 DESCRIÇÃO GERAL

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

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

A fonte de soldagem **Easy Flex MIG 160DV** possui excelente performance devido à resposta dinâmica de alta velocidade do controle que impede variações de corrente mesmo com alteração do comprimento do arco elétrico, tornando o arco elétrico estável, suave e com corrente constante.

Para a proteção do conversor de potência, a **Easy Flex MIG 160DV** possui proteções automáticas contra sobrecorrente e sobretemperatura. Quando qualquer um destes problemas ocorre, um sinal luminoso no painel frontal é acionado e ao mesmo tempo a corrente de saída é desligada. Isto protegerá o equipamento e prolongará sua vida útil.

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

1.1 Materiais

A fonte de soldagem **Easy Flex MIG 160DV** é indicada para os mais variados tipos de trabalhos nos processos MIG/MAG, TIG (DC) e eletrodo revestido. Permite a soldagem de materiais ferrosos e suas ligas, aço inoxidável, cobre, latão, etc. Em TIG (DC) não é possível seu uso para soldagem de alumínio. A soldagem de alumínio somente é possível nos processos MIG e eletrodo revestido. Com eletrodo revestido, permite o uso de eletrodos como E6013, E7018, dentre outros. Não é recomendada para soldagem de eletrodos Celulósicos E6010.

1.2 Composição

Você está recebendo os seguintes itens:

- 01 (uma) Fonte de Soldagem modelo **Easy Flex MIG 160DV**;
- 01 (um) Cabo de solda com engate rápido e garra negativa;
- 01 (um) Cabo de solda com engate rápido e porta eletrodo;
- 01 (uma) Tocha MIG / MAG TMB-150 A;
- 01 (uma) Mangueira de gás com abraçadeira;
- 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 para os processos TIG e eletrodo revestido, de tensão constante para o processo MIG/MAG e regulagem precisa através de potenciômetro, trabalhando em uma faixa de corrente de **15 A a 130 A** no processo TIG, **15 A a 120 A (127 V) / 130 A (220 V)** em eletrodo revestido e **30 A a 130 A (127 V) / 160 A (220 V)** para MIG/MAG.

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

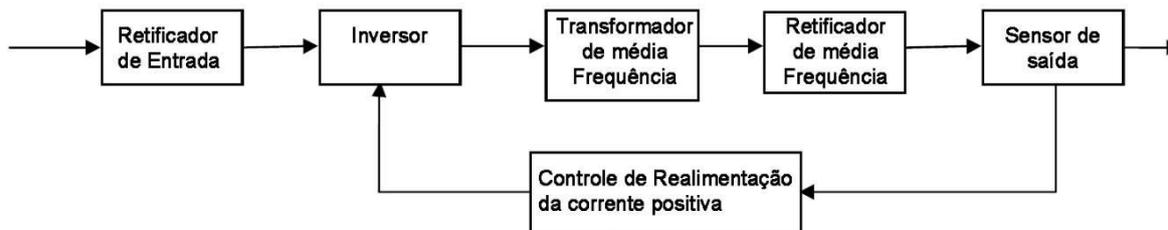


Figura 1 - Diagrama de blocos Easy Flex MIG 160DV

A fonte de soldagem é alimentada por tensão alternada monofásica, com tensão de 127 V ou 220 V (50/60 Hz), a qual é retificada para um nível de 310 VDC. No inversor baseado em IGBTs, a tensão é novamente convertida para AC com frequência maior e transferida a um nível mais baixo para o secundário através do transformador de média frequência. Enfim, antes de ser disponibilizada para a soldagem, a corrente passa por uma nova retificação e filtragem.

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

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

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

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

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

Monofásico 127 V

➤ Eletrodo Revestido

- Com uma corrente de **120 A**, o ciclo de trabalho é de 20% (10 min);
- Com uma corrente de **54 A**, o ciclo de trabalho é de 100% (10 min);

➤ TIG

- Com uma corrente de **130 A**, o ciclo de trabalho é de 20% (10 min);
- Com uma corrente de **59 A**, o ciclo de trabalho é de 100% (10 min);

➤ MIG

- Com uma corrente de **130 A**, o ciclo de trabalho é de 20% (10 min);
- Com uma corrente de **59 A**, o ciclo de trabalho é de 100% (10 min);

Monofásico 220 V

➤ Eletrodo Revestido

- Com uma corrente de **130 A**, o ciclo de trabalho é de 20% (10 min);
- Com uma corrente de **59 A**, o ciclo de trabalho é de 100% (10 min);

➤ TIG

- Com uma corrente de **130 A**, o ciclo de trabalho é de 20% (10 min);
- Com uma corrente de **59 A**, o ciclo de trabalho é de 100% (10 min);

➤ MIG

- Com uma corrente de **160 A**, o ciclo de trabalho é de 20% (10 min);
- Com uma corrente de **72 A**, o ciclo de trabalho é de 100% (10 min);

O ciclo de trabalho pode ser facilmente consultado na tabela técnica presente nas máquinas. 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

Parâmetros		Easy Flex MIG 160DV	
Tensão de entrada (V)		127	220
Frequência (Hz)		50/60	
ELETRODO	Corrente nominal de entrada I _{eff} (A)	15,9	11,5
	Corrente máxima de entrada (A)	35,5	25,5
	Potência Nominal (KVA)	2	2,5
	Potência Máxima (KVA)	4,5	5,6
	Ajuste de corrente (A)	15 a 120	15 a 130
	Ciclo de trabalho (A@%)	120@20	130@20
	Ciclo de trabalho (A@%)	54@100	59@100
	Arcforce	Sim	
	Hotstart	Sim	
	Antistick	Sim	
	Tensão a vazio (V)	83	72
MIG	Corrente nominal de entrada I _{eff} (A)	15,8	12,1
	Corrente máxima de entrada (A)	35,2	27
	Potência Nominal (KVA)	2	2,6
	Potência Máxima (KVA)	4,5	5,9
	Ajuste de tensão (V)	15,5 a 20,5	15,5 a 22
	Ciclo de trabalho (A@%)	130@20	160@20
	Ciclo de trabalho (A@%)	59@100	72@100
	Inserção de arame	Sim	
	Ajuste de Indutância	Sim	
	Solda Ponto	Sim	
	2P/4P	Sim	
	Tensão a vazio (V)	83	72
TIG	Corrente nominal de entrada I _{eff} (A)	11,5	7,7
	Corrente máxima de entrada (A)	25,5	17
	Potência Nominal (KVA)	1,5	1,7
	Potência Máxima (KVA)	3,2	3,7
	Ajuste de corrente (A)	15 a 130	
	Ciclo de trabalho (A@%)	130@20	130@20
	Ciclo de trabalho (A@%)	59@100	59@100
	Lift Arc	Sim	
Tensão a vazio (V)	13,5	13	
Refrigeração	Forçada		
Classe de proteção	IP21S		
Classe de isolamento	F		
Dimensões (CxLxA) (mm)	430 x 205 x 335		
Peso (Kg)	11		

Tabela 1 - Dados técnicos Easy Flex MIG 160DV

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 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 dano ou acidente.

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

2.2 Seleção do local da instalação

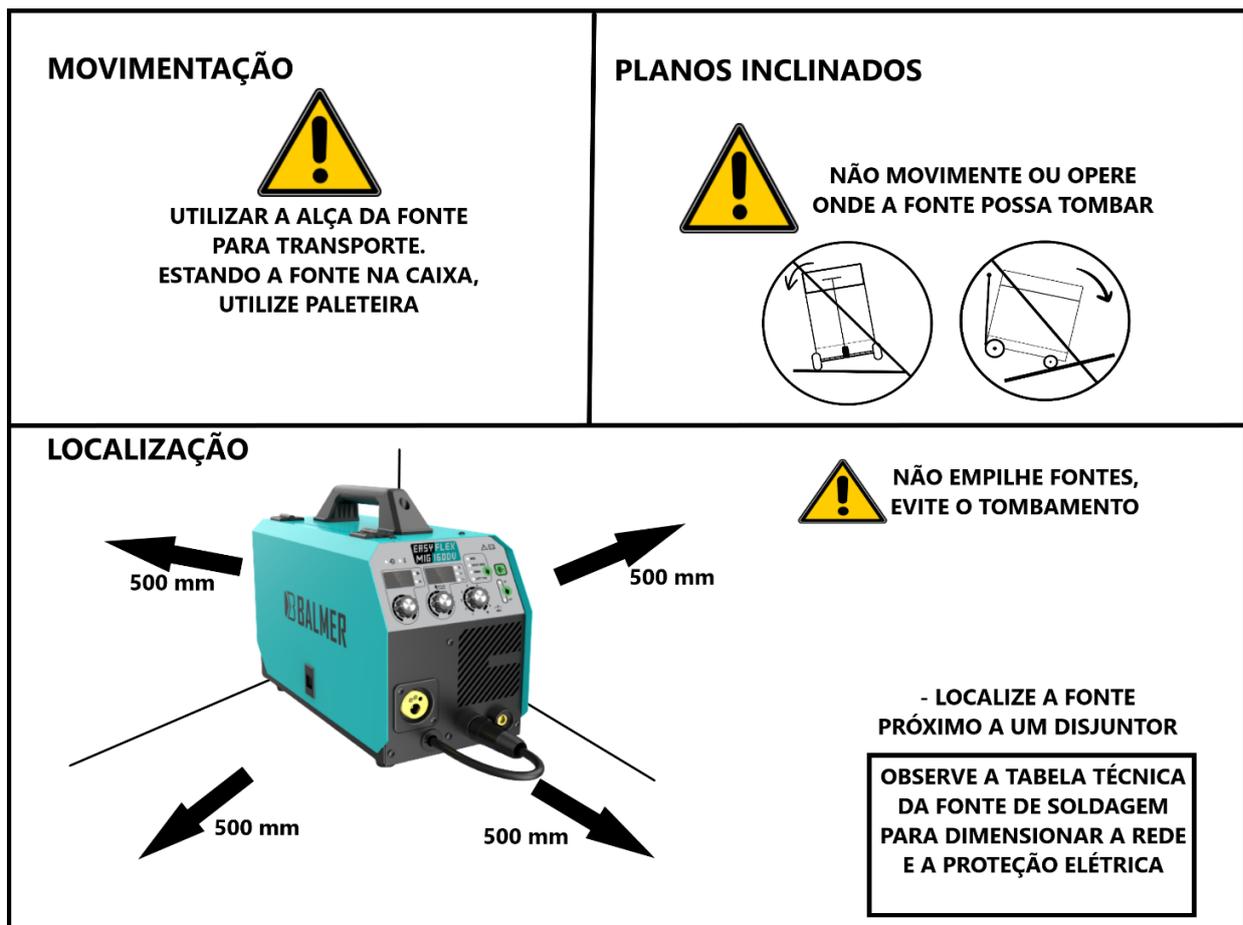


Figura 2 - Atribuições de local de instalação

2.3 Conexão da fonte de soldagem à rede elétrica

	<p>A Easy Flex MIG 160 DV 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 7 kVA para cada fonte;• O gerador deve possuir regulador de tensão eletrônico automático;• Antes de ligar o equipamento, aguardar o gerador atingir a rotação nominal;• Sempre desligar o equipamento antes de desligar o gerador;• Não utilizar gerador que entre em marcha lenta quando estiver sem carga;
	<p>A fonte de soldagem Easy Flex MIG 160 DV permite o trabalho em redes elétricas monofásicas 127 V ou 220 V ($\pm 10\%$) com seleção automática. A ligação incorreta, subtensão ou sobretensão podem danificar a fonte de soldagem!</p>

A conexão com a rede elétrica deve ser feita em tomada com plugue apropriado fase, neutro + terra com capacidade mínima de 20 A (consulte a norma ABNT NBR IEC 60309-1).

Somente use rede elétrica de alimentação exclusiva para alimentação de cada fonte de soldagem, com bitola de fios de cobre de no mínimo 4 mm², protegida com disjuntor monopolar com curva “C” ou fusíveis de retardo, de 20 A.

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

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

2.4 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 eletricista/técnico.

2.5 Procedimentos para diminuir emissões de interferências

A) Fonte de Alimentação

A fonte de soldagem deve ser conectada à rede de alimentação de acordo com as especificações do fabricante. Utilize sempre o aterramento. Se alguma interferência ocorrer, pode ser necessário tomar precauções adicionais, por exemplo, filtros na conexão da rede. Verifique se o cabo de alimentação do equipamento está instalado de forma fixa e protegido por eletroduto de metal ou similar.

B) Manutenção do equipamento de soldagem

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

C) Cabos de Solda

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

D) Equipotencial



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

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



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

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, 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 isolamento avariada/danificada. Nunca fazer contatos elétricos através de superfícies pintadas ou oxidadas.

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

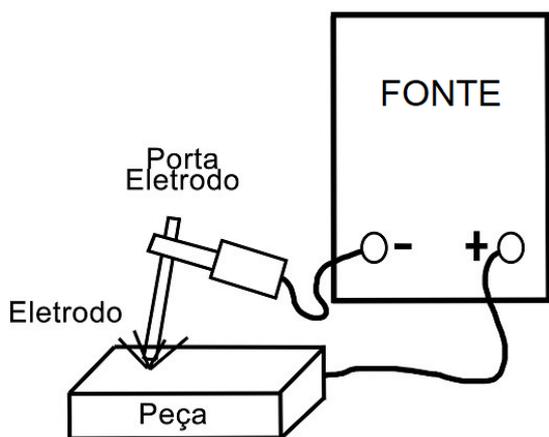
3.2 Tabela de dimensionamento dos cabos de solda

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 – Configuração TIG.

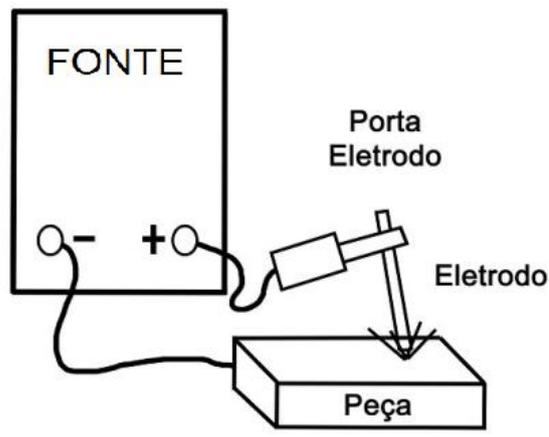
3.3 Conexão dos cabos e polaridade

3.3.1 Modo de conexão para solda com Eletrodo revestido



DCEN

Figura 3 - Conexão negativa para soldagem com Eletrodo revestido



DCEP

Figura 4 - 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, o comprimento do circuito de soldagem, ou seja, a soma dos comprimentos do cabo obra e da tocha não devem exceder 20 metros!

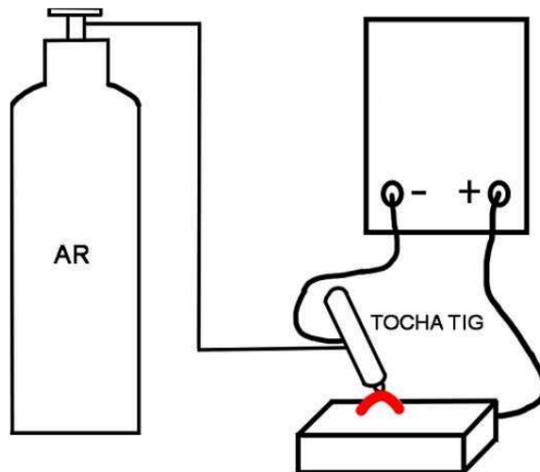


Figura 5 - Conexão para soldagem TIG

Quando operando em modo TIG, o cilindro de gás deve ser conectado diretamente na tocha de soldagem (Figura 5) e o processo de LIFT ARC deve ser adotado. Para isso, a Balmer recomenda a **tocha TIG TTB-17 9 mm** para ser utilizada com a fonte de soldagem.

3.3.3 Modo de conexão para soldagem MIG/MAG

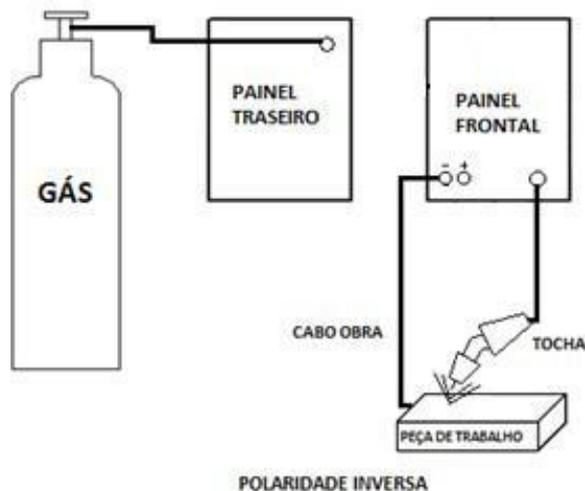


Figura 6 - Conexão para soldagem MIG/MAG

Conecte a tocha MIG/MAG ao euro conector no painel frontal e o cabo com a garra no polo negativo (polaridade inversa) (Figura 6).

- Instale o arame de solda na fonte de soldagem e insira-o na tocha.
- Note que o diâmetro do arame deve ser o mesmo indicado na lateral do rolete de tração e do bico de contato da tocha.

3.3.4 Operação da Tocha MIG/MAG TMB 150 A



CUIDADO! Nunca dirija a tocha para partes do seu corpo ou de outras pessoas!
Risco de ferimentos graves!

- Verifique o sistema de tração toda vez que o rolo de arame é trocado;
- Verifique o canal do rolete e troque quando necessário;
- Limpe o compartimento do arame com ar comprimido seco e isento de óleo;
- Limpando o guia do arame.

A pressão dos roletes sobre o arame de solda produz pó metálico que acaba acumulando no interior do guia de arame da tocha. Se o guia não for limpo, ele pode gradualmente se entupir e causar má alimentação do arame.

Limpe o guia da tocha da seguinte maneira:

- Remova o bocal da tocha, bico de contato e a base do bico de contato;
- Sopre ar comprimido seco e isento de óleo dentro do guia;
- Recoloque as partes da tocha;

Troca do guia de arame:

Se mesmo havendo limpeza do guia da tocha não resolver problemas de alimentação, troque o guia de acordo com as seguintes instruções:

- Na tocha, na parte do euro conector, retire a porca que fixa o guia dentro da tocha;
- Estique a tocha e puxe o guia para fora;
- Insira um novo guia dentro da tocha. Verifique o comprimento, se o guia chegou até a parte traseira do bico de contato, se necessário corte-o;
- Recoloque a porca que fixa o guia de arame.

4 INSTRUÇÕES OPERACIONAIS

4.1 Painel frontal

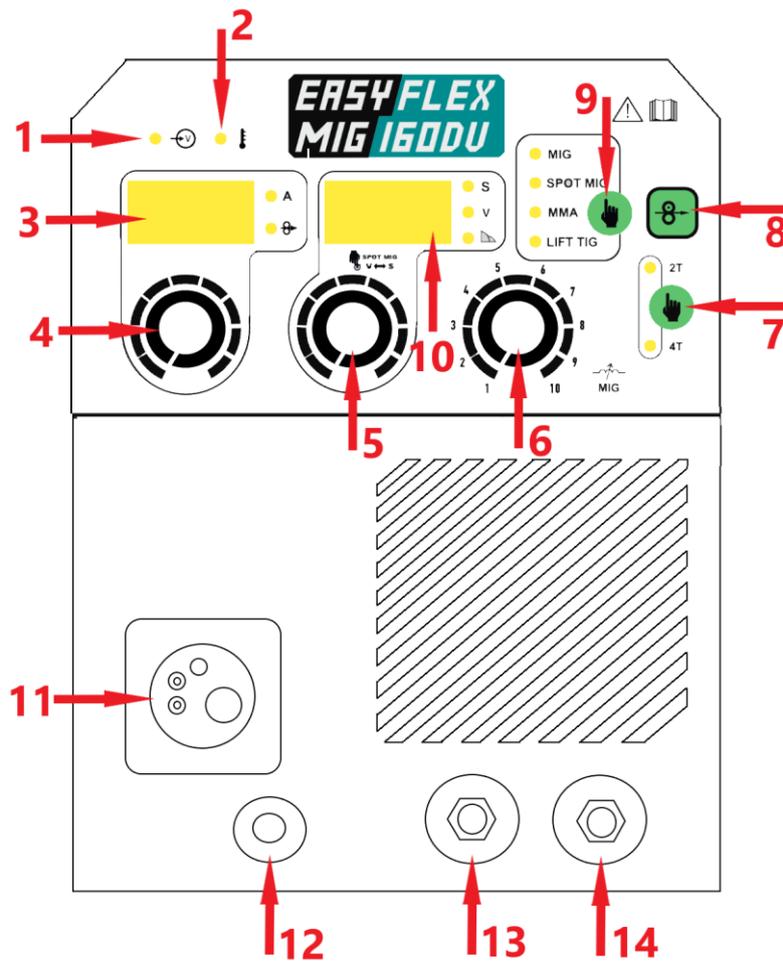


Figura 7 - Painel frontal Easy Flex MIG 160 DV

[01] Indicação máquina ligada;

Indica quando a fonte está energizada.

[02] Indicação do acionamento da proteção por sobretemperatura e sobrecorrente;

Quando acionado, significa que a fonte de soldagem está sobrecarregada com alta temperatura e/ou alta corrente. Nesse caso, interrompa a soldagem imediatamente e deixe a máquina ligada por 5 minutos, para que o ventilador possa refrigerar a fonte de soldagem.

[03] Display de Corrente de solda e Velocidade do arame;

Indica a corrente de soldagem em Amperes (somente configurável em modo MMA e TIG) e Velocidade do Arame em m/min (somente configurável em modo MIG e Ponteamento MIG).

[04] Knob de ajuste de Corrente de solda e Velocidade de arame;

Regula a corrente de soldagem, podendo variar de **15 A a 130 A** no processo TIG e de **15 A a 120 A (127 V) / 130 A (220 V)** em eletrodo revestido. Para o processo MIG e Ponteamento MIG, a corrente de soldagem não pode ser regulada, variando de **30 A a 130 A (127 V) / 160 A (220 V)** e também a velocidade de arame, podendo variar de **2-11 m/min**.

[05] Knob de ajuste de Tempo, Tensão de solda e ARC FORCE;

Ajuste de tempo encontra-se disponível apenas em modo Ponteamento MIG, demonstrando no display sua faixa de configuração de 0,3 até 30 s. Esse parâmetro é utilizado para determinar quanto tempo o arco ficará aberto. Para iniciar a soldagem é necessário apertar o gatilho, após o tempo pré determinado a solda é interrompida, mesmo não soltando o gatilho. Para voltar a soldar, é necessário soltar o gatilho e apertá-lo novamente.

Ajuste de tensão de solda encontra-se disponível apenas em modo MIG e Ponteamento MIG, fazendo com que o operador possa ajustar a tensão necessária de 13 até 23 V.

O ajuste ARC FORCE está disponível apenas em modo MMA, tendo ajuste de 0 até 10. Quando o ajuste está mais próximo de zero, proporciona uma solda mais superficial, com menor rendimento, apropriada para chapas de menor espessura. Quanto maior o Arc Force, maior a soldabilidade, penetração e enchimento de solda, porém, Arc Force em excesso podem resultar em tensões residuais, oxidação e outros defeitos indesejados. Para um Arc Force ideal, o ajuste dependerá da espessura do material, sua composição e experiência no processo.

[06] Knob de ajuste de Indutância;

Esta função faz com que a indutância em soldagem MIG/MAG possa ser ajustada de 0 até 10. Ao se ajustar a indutância, o arco muda e o som fica mais seco ou mais suave, ou seja, está ocorrendo mais ou menos curtos circuitos. Com menor indutância, ocorrem mais curtos circuitos e isso pode gerar mais respingos, conseqüentemente um arco mais instável, porém com maior penetração. Com maior indutância, ocorrem menos curtos circuitos, resultando em um arco mais estável, menor profundidade de penetração e menos respingos. A regulagem de indutância também pode variar de acordo com o gás, o material e o arame a ser utilizado.

[07] Seleção de soldagem 2 passos ou 4 passos;

Disponível apenas em modo MIG. No modo 2 T o gatilho é acionado para ativar o circuito de soldagem, quando o gatilho é liberado, interrompe a soldagem. O modo 4 T é conhecido como modo de travamento, onde o gatilho é acionado uma vez e liberado para iniciar a soldagem, acionado e liberado novamente para interromper a soldagem. Esta função é útil para soldas mais longas, pois o gatilho não precisa ser pressionado continuamente.

[08] Inserção de arame;

Disponível apenas em modos MIG e Ponteamento MIG, quando pressionada a tecla, aciona o motor em velocidade máxima para realizar a inserção do arame na tocha. Utilizado quando precisa passar o arame sobre o corpo da tocha até chegar ao bocal.

[09] Seleção do modo de soldagem: MIG, Ponteamento MIG, MMA e TIG;

Conforme o botão for pressionado, altera o modo de soldagem de acordo com os processos disponíveis.

[10] Display de Tempo, Tensão de solda e ARC FORCE;

Demonstra no display digital as configurações de tempo, tensão de solda e Arc Force.

[11] Euro conector para Tocha MIG/MAG;

Euro conector para a tocha de soldagem MIG e Ponteamento MIG que acompanha a máquina.

[12] Cabo para conexão de polaridade do Euro conector no modo MIG/MAG;

Para soldagem modo MIG e Ponteamento MIG, o cabo com conector macho (posição 12) deve ser conectado ao borne positivo da máquina (posição 14), e a garra em contato com a peça de trabalho no borne negativo.

[13] Borne negativo 9 mm;

Utilizado para conexão da garra negativa em contato com a peça em MIG/MAG e TIG. No modo MMA, pode ser conectado tanto na peça (DCEP) quanto na tocha (DCEN).

[14] Borne positivo 9 mm.

Utilizado para conexão da tocha em processo MIG/MAG e TIG. No modo MMA, pode ser conectado tanto na peça (DCEN) quanto na tocha (DCEP).

4.2 Processo Eletrodo Revestido – MMA

4.2.1 Modo de abertura de arco com Eletrodo revestido

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

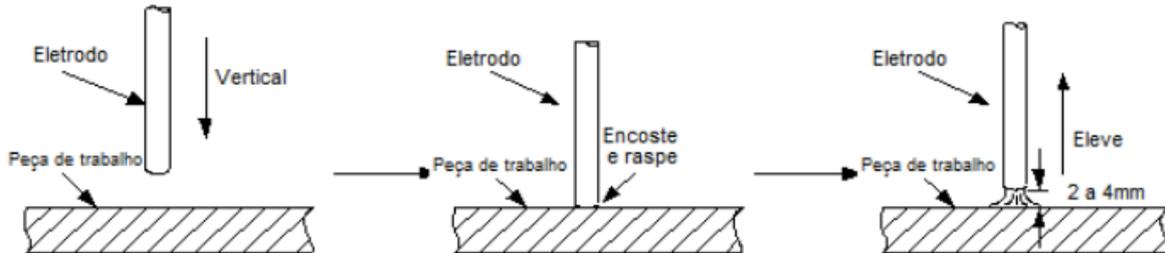
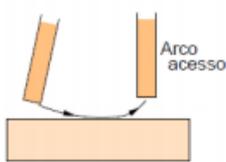


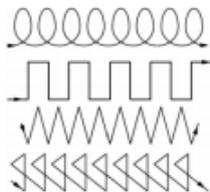
Figura 8 - Modo de abertura de arco MMA

4.2.2 Manipulação do Eletrodo revestido

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



1. Movimento de mergulho do eletrodo em direção à poça de fusão de modo a manter o comprimento de arco constante. Para isto, a velocidade de mergulho deve ser igualada à velocidade de fusão do eletrodo, a qual depende da corrente de soldagem.



2. Translação do eletrodo ao longo do eixo do cordão com a velocidade de soldagem. Na ausência do terceiro movimento (tecimento), a largura do cordão deve ser cerca de 2 a 3 mm maior que o diâmetro do eletrodo quando uma velocidade de soldagem adequada é usada.

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

O posicionamento do eletrodo e sua movimentação dependerão das características e da experiência do operador, portanto o treinamento é essencial para obter os melhores resultados

4.3 Processo de soldagem TIG Lift Arc (DC)

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

A soldagem TIG obtém a união de materiais metálicos pelo seu aquecimento e fusão localizados através de um arco elétrico estabelecido entre o eletrodo de tungstênio, não consumível e a peça de trabalho. A proteção do eletrodo e da poça de fusão contra a contaminação pelo ar atmosférico é feita por um gás inerte, geralmente argônio, hélio ou uma mistura destes.

4.3.1 Manipulação do Eletrodo de Tungstênio

A ignição do arco elétrico acontece quando o eletrodo de tungstênio entra em contato com a peça de trabalho, enquanto uma corrente de baixa intensidade circula e o eletrodo é afastado da peça. Por favor, observe a Figura 9.

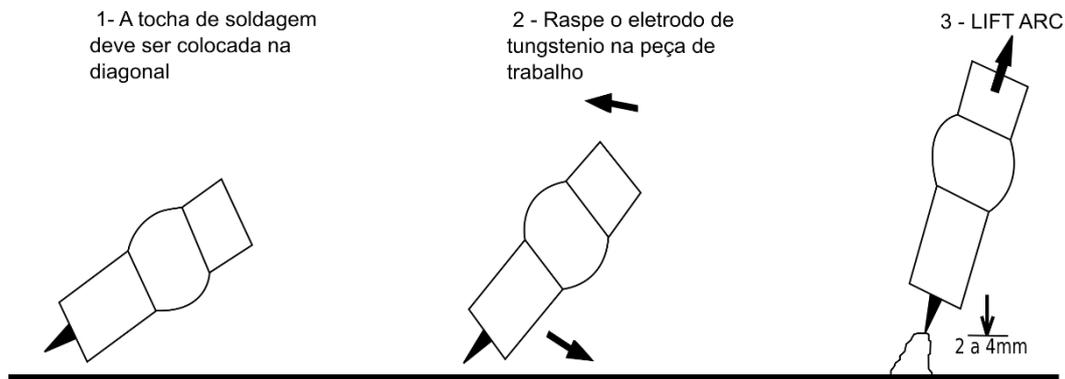


Figura 9 - Modo de abertura de arco TIG Lift arc

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

4.4 Manutenção periódica

	<p>É importante manter a rotina de manutenção, pois a sua não execução pode representar riscos de ferimentos graves ou morte!</p> <p>Siga rigorosamente as normas de segurança para equipamentos elétricos. A não observação destas regras e normas de segurança pode resultar em acidentes com danos físicos ou eventualmente fatais, sob a inteira responsabilidade do usuário. Em caso de dúvida, por favor entrar em contato com a Assistência Técnica Autorizada BALMER. Danos provocados no equipamento por pessoas não autorizadas não terão cobertura de garantia pelo fabricante.</p>
	<p>O procedimento de manutenção interna deve ser realizado somente por um profissional qualificado e autorizado!</p> <p>Antes de iniciar a limpeza e inspeção, desligue o equipamento da rede elétrica!</p> <p>Para o procedimento de manutenção interna deve-se aguardar 5 minutos para que ocorra o total descarregamento dos capacitores do barramento DC!</p> <p>Evite tocar em componentes quentes! Certifique-se que os componentes internos tenham resfriado antes de tocá-los!</p>

Período	Itens de manutenção
Diário	<p>Observe se os knobs e interruptores na frente e na parte traseira da fonte de soldagem estão funcionando, bem fixados e colocados corretamente. Se você não conseguir corrigir ou consertar, substitua imediatamente!</p> <p>Depois de ligar a alimentação, observe / ouça se a fonte de soldagem tem vibrações, sons estranhos ou cheiro peculiar. Se houver um dos problemas acima, descubra o motivo e elimine-o. Se você não conseguir descobrir o motivo, entre em contato com a assistência técnica.</p> <p>Observe se os números exibidos nos displays estão “inteiros” (algum segmento do LED pode queimar). Se o número do visor não estiver intacto, substitua o LED danificado. Se ainda assim não funcionar, repare ou substitua a placa eletrônica.</p> <p>Observe se os valores mín. / Máx. nos displays digitais estão de acordo com os valores ajustados nos knobs de ajuste de tensão e corrente de solda. Se houver alguma diferença maior que +- 10%, ajuste-o.</p> <p>Verifique se o ventilador está funcionando. Se o ventilador estiver danificado, troque imediatamente. Se o ventilador não girar após o superaquecimento da máquina, observe se há algo bloqueando as pás. Se estiver bloqueado, elimine o problema. Se o ventilador não girar depois de resolver os problemas acima, de forma segura, tente fazer o ventilador girar na direção de rotação normal. Se o ventilador partir e funcionar normalmente, o capacitor de partida deve ser substituído. Caso contrário, troque o ventilador.</p> <p>Observe se os engates rápidos de potência dos terminais de saída na fonte de soldagem e nos cabos negativo e positivo estão frouxos, ou superaquecidos, tanto na fonte quanto no cabeçote alimentador de arame. Se estiverem soltos, reaperte, caso não tenham aperto ou com problemas, troque os mesmos.</p> <p>Observe se os cabos estão danificados. Se estiver danificado, deve ser isolado ou trocado.</p> <p>Verifique o aperto do bico, bocal e difusor de gás da tocha.</p>
Mensal	<p>Usar ar comprimido seco e isento de óleo para limpar o interior da máquina. Especialmente limpar a poeira dos dissipadores de calor, transformador principal, indutores, módulos IGBT, diodos de recuperação rápida, placas de circuito eletrônico, etc.</p> <p>Verifique os parafusos e porcas. Se algum estiver solto, aperte-o firmemente. Se estiver danificado ou enferrujado, substitua.</p>
A cada 4 meses	<p>Verifique com um alicate amperímetro se a corrente de solda está de acordo com o valor exibido no display. Se houver alguma diferença maior que +- 10%, ajuste-o.</p>
Anual	<p>Meça a resistência de isolamento com um megômetro com 500 V CC na saída, entre o circuito de solda e o circuito de alimentação. Deve ser medido valor maior que 5 MΩ. Entre o circuito de solda e o aterramento do gabinete, deve ser medido maior que 2,5 MΩ. Entre o circuito de alimentação e o aterramento do gabinete, deve ser medido maior que 2,5 MΩ. Se medidas menores que as expressas forem encontradas, o isolamento está danificado e é necessário alterar ou fortalecer o isolamento. Se este não for corrigido, pode haver riscos de ferimento ou morte para o operador!</p>

5 GUIA DE IDENTIFICAÇÃO E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

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

Defeito	Possíveis Motivos	Soluções
Estrutura comprometida	Avaria no transporte	Contate o revendedor, a assistência técnica ou o fabricante.
Componentes quebrados Falta de peças/acessórios	Avaria no transporte ou defeito em componente.	
CORRENTE E TENSÃO		
A fonte de soldagem liga, ventilador funciona, mas não há tensão de saída no modo ELETRODO.	<p>A fonte de soldagem está danificada.</p> <p>A fonte de soldagem está em modo de proteção, por sobretemperatura ou sobrecorrente na entrada.</p>	<p>Danos no circuito eletrônico. Entre em contato com a assistência técnica.</p> <p>Desligue e ligue novamente a fonte de soldagem e veja se o indicador luminoso no painel frontal da máquina desliga. Senão, aguarde o indicador luminoso de sobretemperatura desligar.</p> <p>Se mesmo após 5 min. não desligar, a proteção contra sobrecorrente na entrada foi acionada. Entre em contato com a assistência técnica.</p>
Não há ignição do arco TIG.	O cabo terra ou a tocha não estão conectados à fonte de soldagem.	Verifique as conexões.
	Os cabos ou a tocha estão danificados.	Repare ou troque os cabos ou a tocha.

	A garra negativa não está conectada ou está mal conectada.		Verifique a garra negativa. Verifique também o local de contato com a peça. Este local deve estar limpo, isento de
			óleos, graxas, ferrugem e tintas.
	O circuito de soldagem é muito longo.		Utilize no máximo 20 m.
	Há óleo ou impurezas na peça.		Remova as impurezas.
	A distância entre o eletrodo e a peça é muito grande.		Reduza distância para aproximadamente 3 mm.
	Distância entre os eletrodos do centelhador do ignitor de alta frequência está incorreta.		Ajuste para aproximadamente 0,7 mm.
	Mal funcionamento do gatilho da tocha.		Verifique o gatilho da tocha. O cabo e o conector.
Não há saída de gás de proteção para soldagem TIG.	O cilindro de gás está com a válvula fechada ou a pressão é baixa.		Abra a válvula ou troque o cilindro.
	Algo está obstruindo a válvula.		Verifique e limpe.
	A válvula está danificada.		Troque a válvula. Entre em contato com a assistência técnica.
O indicador luminoso de sobretemperatura no painel está ligado. Fonte de soldagem em modo de proteção.	Sobretemperatura.	Corrente de soldagem muito alta	Reduza a corrente de soldagem.
		Longo período de soldagem.	Reduza o ciclo de trabalho.
	Sobretensão	Flutuação da tensão de alimentação.	Utilize uma fonte de alimentação estável.
	Subtensão	Flutuação da tensão de alimentação	Utilize uma fonte de alimentação estável.

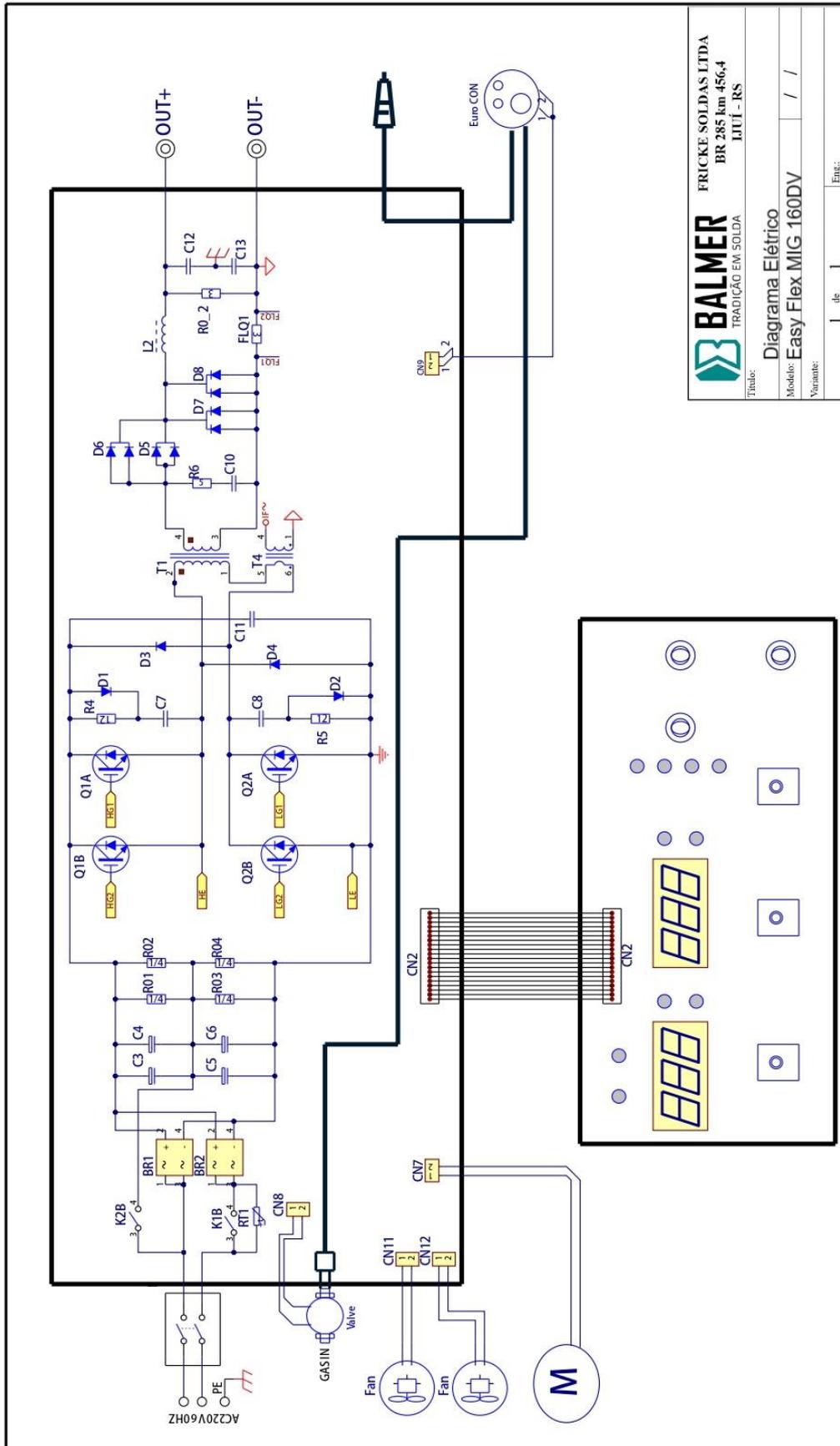
	Sobrecorrente	Muitos equipamentos utilizando a mesma rede de alimentação.	Reduza o número de equipamentos ligados à rede.
		Corrente anormal no circuito de entrada.	Repare ou troque o circuito eletrônico. Entre em contato com a Assistência Técnica.
	Falta de energia.		Verifique a tensão na tomada em que o equipamento está ligado.
Fonte não liga.	Tomada ou plugue ou cabo de entrada danificado.		Verifique o plugue e o cabo de entrada.
	Circuito eletrônico danificado.		Repare ou troque o circuito eletrônico. Entre em contato com a Assistência Técnica.
A corrente de solda não pode ser ajustada.	Potenciômetro de ajuste está danificado		Repare ou troque o potenciômetro ou o circuito eletrônico. Entre em contato com a Assistência Técnica.
	O sinal de controle não está correto.		Repare ou troque o circuito eletrônico. Entre em contato com a Assistência Técnica.
Fonte liga, mas o ventilador não funciona.	Ventilador obstruído.		Verifique se não há nada impedindo o giro do ventilador.
	Ventilador danificado.		Troque o ventilador. Entre em contato com a assistência técnica.



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

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

6 DIAGRAMA ELÉTRICO



	FRICKE SOLDAS LTDA BR 285 km 456,4 LUIJ - RS
Título:	Diagrama Elétrico
Modelo:	Easy Flex MIG 160DV
Variante:	/ /
1 de 1	
Eng.:	

Figura 1 - Diagrama elétrico Easy Flex MIG 160DV

7 VISTA EXPLODIDA

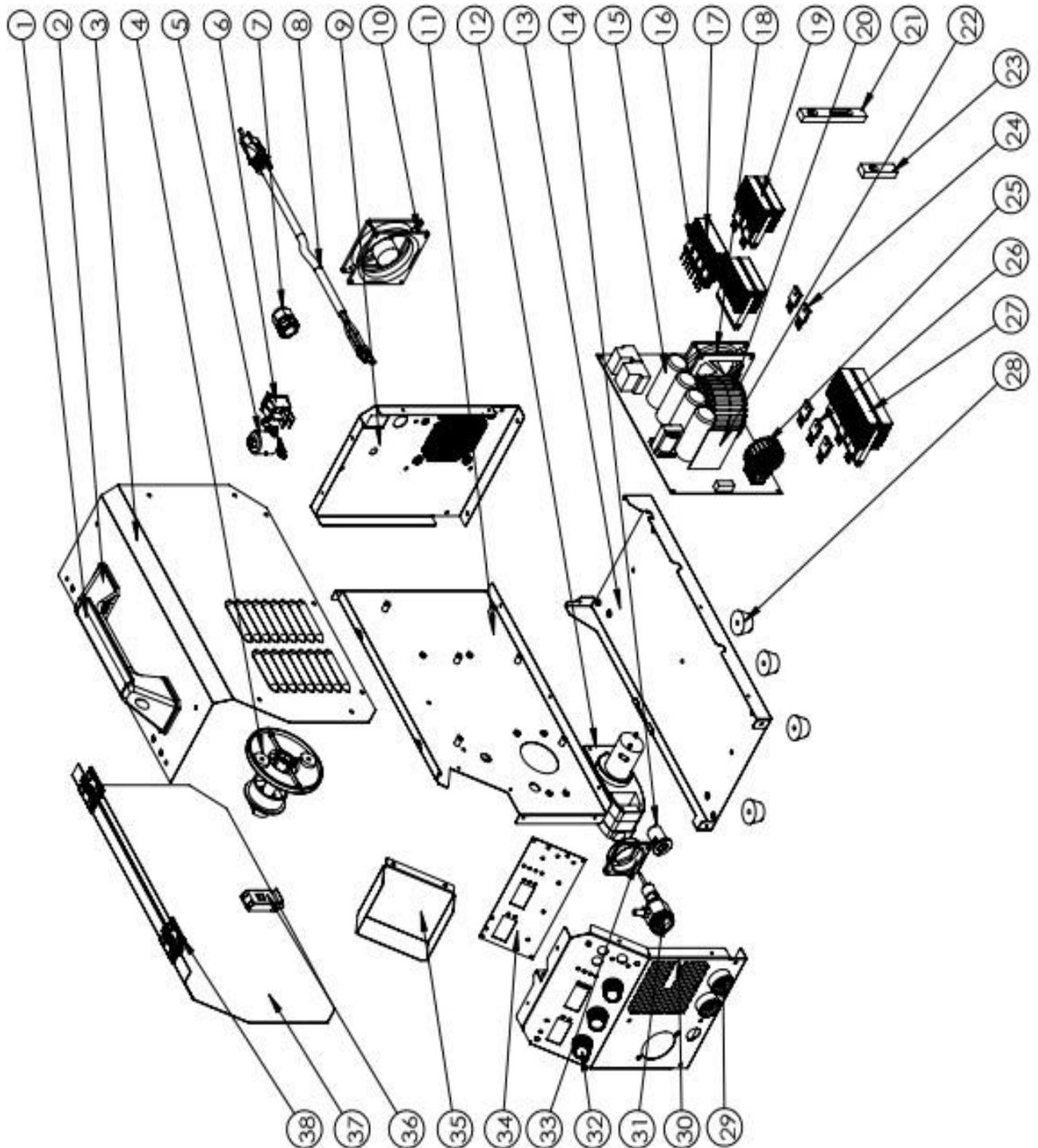


Figura 11 - Vista explodida Easy Flex MIG 160 DV

Nº	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UM	QTDE.
1	*	ALÇA	Peça	1
2	*	TAMPA DA ALÇA	Peça	1
3	*	CHAPA SUPERIOR DIREITA	Peça	1
4	*	EIXO DE ALIMENTAÇÃO DO ARAME	Peça	1
5	30298008	VÁLVULA SOLENOIDE	Peça	1
6	*	CHAVE GERAL 25 A 250 V	Peça	1
7	30200105	PRENSA CABO PG 13,5	Peça	1
8	*	CABO DE ENERGIA 3X2,5 MM ²	Peça	1
9	*	CHAPA TRASEIRA	Peça	1
10	30098109	VENTILADOR 92X92X25 24V DC 0,25A	Peça	1
11	*	CHAPA DIVISÓRIA	Peça	1
12	30094099	CONJ. ALIMENTADOR + BLOCO + ROLETE	Peça	1
13	*	CHAPA BASE	Peça	1
14	*	ENGATE RÁPIDO 9 MM (MIOLO)	Peça	1
15	*	CAPACITORES	Peça	3
16	30190532	PONTE RETIFICADORA	Peça	2
17	*	DISSIPADOR DE CALOR	Peça	1
18	30098127	VENTILADOR 80X80X25 24V DC	Peça	1
19	*	IGBT	Peça	2
20	*	TRANSFORMADOR	Peça	1
21	*	SUPORTE IGBT	Peça	1
22	30163273	PLACA DE CONTROLE	Peça	1
23	*	SUPORTE DO DISSIPADOR DE CALOR	Peça	1
24	*	IGBT	Peça	4
25	*	INDUTOR DE SÁIDA	Peça	1
26	30027198	DIODO	Peça	5
27	*	DISSIPADOR DE CALOR	Peça	1
28	*	PÉ NIVELADOR	Peça	4
29	*	ENGATE RÁPIDO 9 MM (CAPA)	Peça	2
30	*	PAINEL FRONTAL	Peça	1
31	30145999	EURO CONECTOR	Peça	1
32	*	KNOB	Peça	3
33	*	ISOLAMENTO	Peça	1
34	30163274	PAINEL DE CONTROLE	Peça	1
35	*	CHAPA DE PROTEÇÃO	Peça	1
36	*	FECHO RÁPIDO	Peça	1
37	*	LATERAL ESQUERDA	Peça	1
38	*	DOBRADIÇA	Peça	2
N/A	30008664	BLOCO INVERSOR COMPLETO	Conjunto	1

*- Códigos disponíveis apenas sob consulta.

Tabela 3 - Descrição da vista explodida

8 TERMOS DE 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 componentes e mão de obra.

Prazo de garantia:

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

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

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

Para obter a cobertura da garantia

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

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

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

Reparos em garantia

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

Limitações da garantia

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

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

Recomendações

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

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

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

Informativo para o cliente / Custos:

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

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

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

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

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

RELATÓRIO DE INSTALAÇÃO			
Nº de Série:	Modelo: Easy Flex MIG 160 DV		
Código do Fabricante:	Descrição: Fonte inversora de soldagem multiprocesso		
Data da Instalação:	Data da Venda:	Empresa:	UF:
Documentos entregues: Manual de Instruções e Certificado de Garantia			
Check list:			
Conexão em:	<input type="checkbox"/>	127 V	<input type="checkbox"/>
Tensão de entrada em:	<input type="checkbox"/>	127 V	<input type="checkbox"/>
Aterramento:	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>
Condições ambientais (recomendar filtro de ar):	<input type="checkbox"/>	Sim	<input type="checkbox"/>
Observações Técnicas:			
Cliente – Declaro ter recebido instrução de funcionamento e os documentos referentes à fonte de soldagem adquirida e que a mesma está em perfeito estado de funcionamento.			
Nome:	Assinatura:	Depto. :	Data:
Serviço Técnico Autorizado			
Nome:	Assinatura:	Data:	

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

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

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.

**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