

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. INFORMAÇÕES TÉCNICAS.....	4
3. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA.....	6
4. INSTALAÇÃO .....	9
5. CICLO DE TRABALHO .....	10
6. OPERAÇÃO.....	11
7. DÚVIDAS.....	12
8. MANUTENÇÃO .....	14
9. FALHAS E METODOS PARA RESOLUÇÃO .....	14
10. TERMO DE GARANTIA FORTG .....	18

## 1. INTRODUÇÃO

Agradecemos a preferência por adquirir um produto FORTG! Nosso objetivo é fornecer produtos de alta qualidade que satisfaçam as expectativas de nossos clientes, principalmente em custo-benefício.

Recomendamos a leitura deste manual para melhor conhecimento da estrutura, métodos para operação e demais detalhes para máximo aproveitamento e segurança. Proteja-se e a terceiros observando todas as diretivas de segurança do equipamento. O não cumprimento das instruções pode resultar em acidentes e danos permanentes à máquina.

As informações a seguir não compõem parte de nenhum contrato.

Os dados aqui expostos foram obtidos no processo de produção e uso do equipamento, bem como de outras fontes. Ademais, devido a um contínuo programa de pesquisa e desenvolvimento, reservamo-nos o direito de alterar especificações que constam neste manual sem aviso prévio. Portanto, cabe ao próprio usuário a responsabilidade de averiguar se o equipamento ou processo descrito é apropriado para a finalidade pretendida.

Ao receber seu produto, verifique ao desembalar o produto se há partes danificadas em transporte. Em qualquer eventualidade, contate-nos em tempo hábil **antes de o colocar em funcionamento**.

**Vide a última página desse manual para informações de garantia.**

## 2. INFORMAÇÕES TÉCNICAS

CONHECENDO A MÁQUINA DE SOLDA INVERSORA FG4011

Parabéns pela compra da Máquina de Solda FORTG

**Com esta unidade de soldagem você poderá experimentar muitas vantagens no processo de soldagem MMA inversora. Este equipamento lhe permitirá obter um acabamento profissional em soldagem em aço inoxidável, aço, aço carbono entre outros metais ferrosos.**

### AVISOS IMPORTANTES

- É altamente recomendado que um interruptor de proteção de corrente elétrica seja adicionado ao usar a máquina!
- Este produto é utilizado principalmente em indústrias, todavia é útil lembrar que equipamentos como este produzem ondas de rádio, o que deve ser devidamente feito a preparação para proteção.

#### **A MÁQUINA DE SOLDA INVERSORA FORTG INCLUI:**

- 01 Máquina de Solda Inversora
- 01 Porta Eletrodo;
- 01 Garra Negativa

**Especificações Técnicas**

nome do modelo	FG4015/220V
faixa de tensão adequada (v)	TIG/MMA05-200
Corrente nominal de entrada (A)	160-250
Potência nominal de entrada (kva)	6
(I <sub>2</sub> min), (A) Corrente de alimentação nominal mínima MMA	15
(I <sub>2</sub> min), (A) Corrente de alimentação nominal máxima MMA	200
corrente @ 160v MMA (A)	15-200A
Ciclo de trabalho T = 20C °, (%)	15-200A
Ciclo de trabalho T = 40C °, (%)	60%
U <sub>0</sub> , tensão nominal sem carga (v)	60
Tensão nominal de trabalho do MMA (v)	2,5

## 3. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

### AVISO

A falha em seguir todos os avisos de segurança pode resultar em choque elétrico, incêndio, dano permanente ao equipamento e/ ou ferimentos ao operador. Siga as instruções deste manual.

### ATENÇÃO

✓Este equipamento deverá ser instalado por um eletricista profissional e ser desconectado da fonte de energia antes de manutenção ou reparos.

✓Para proteção contra possíveis choques elétricos, é imprescindível a conexão correta e eficiente do fio terra.

✓Siga as instruções de um profissional da área de segurança do trabalho quanto a utilização de EPIs. A **FORTG** não se responsabiliza pelo descumprimento dessa orientação.

✓O aparelho deve ser ajustado (potenciômetro corretamente para cada tipo e espessura de eletrodo a ser utilizado.

✓Na abertura do Arco de Solda a luz e calor emitido são ser nocivos aos olhos e pele. É imprescindível o uso de luvas, capacete ou máscara adequada com filtro de luz, junto a um vestuário de segurança que proteja o corpo. Se houver espectadores, disponibilize equipamentos e /ou uma cortina de proteção.

- A máquina de solda só deve ser ligada a uma fonte de alimentação monofásica com a mesma tensão indicada nas especificações do modelo adquirido.

- Utilize sempre máscara de solda com o filtro do visor correto para realizar os trabalhos com **MÁQUINA DE SOLDA FORTG**. Sob o risco de danos permanentes a visão, não olhe diretamente para o arco de solda sem a devida proteção para os olhos. A linha de produtos conta também com

máscaras de solda de alta performance e certificadas para atender os usuários, procure por informações em um centro de venda autorizado.

- No processo de soldagem haverá inúmeras possibilidades de lesão, portanto utilize equipamentos de segurança adequados sempre e, principalmente, durante a operação do equipamento. Para maiores detalhes verifique as Normas Técnicas de Segurança adequadas ao seu tipo de atividade.
- Não execute outro trabalho simultaneamente enquanto operando o equipamento.
- Não force o equipamento a executar trabalhos para os quais não foi fabricado.
- Para melhor desempenho e segurança mantenha a área de trabalho limpa, ventilada e bem iluminada. Mantenha crianças, animais e visitantes longe de seu local de trabalho, que deve estar equipado com chaves, cadeados e medidas de segurança em geral para que o equipamento não seja acidentalmente acionado, tocado ou manuseado por não profissionais.
- Sob risco de choque elétrico e/ou danos permanentes fora do escopo da garantia, não mantenha a máquina diretamente sob luz solar ou gotejamentos. Não permita que o equipamento entre em contato direto com água. A máquina de solda pode trabalhar em um ambiente onde a temperatura externa varie entre 10 e 40 graus, com nível máximo de umidade de 80%.
- Não use a **MÁQUINA DE SOLDA FORTG** em um ambiente onde há poluição, alta concentração de pó ou gás corrosivo no ar.
- O componente variável de calor interno, proteção anti superaquecimento, se ligará automaticamente se a máquina de solda ultrapassar o fator de trabalho, assim ela parará de funcionar e o diodo (luz) vermelho frontal acenderá. Não é necessário interromper o circuito, desligar a máquina; a ventoinha continuará trabalhando para esfriar o equipamento. Assim que a temperatura for reduzida até o permitido a máquina de solda poderá ser utilizada novamente e desativará o mecanismo anti superaquecimento.
- Não exceda o limite máximo permitido para cada fator de trabalho.
- Na ocorrência de queda ou quebra parcial de seu equipamento, desligue-o imediatamente.
- Qualquer dano pessoal ou mecânico à **MÁQUINA DE SOLDA FORTG** causado por modificações de terceiros não está dentro do escopo de

garantia. Para maiores informações a respeito dos termos de garantia verifique a última página deste manual.

- Durante o funcionamento o produto pode ficar aquecido, deixe-o de lado para resfria-lo
- Proteja se contra choques elétricos evitando contato corporal com superfícies aterradas, por exemplo, canos radiadores, fogões e caixas refrigeradoras, etc.
- Cuidado com cabos de alimentação e tocha. Nunca carregue ou arraste a máquina pelo cabo de alimentação elétrica, garra negativa ou eletrodo. Não desconecte o plugue da tomada puxando o fio. Proteja o cabo elétrico de contatos contra calor, óleo e objetos cortantes.
- Utilize luvas de proteção durante todo o processo, as luvas protegem as mãos de raios ultravioletas, calor direto das chamas e eventuais fagulhas durante o processo de uso do equipamento.
- Use avental de couro para proteger contra fagulhas.
- Quando a solda for realizada em posições em cima da cabeça é necessário a utilização de capacete protetor e pescoço.
- Recomenda-se o uso de botas industriais quando operando a máquina.
- Máquinas e processos de soldagem envolvem técnicas que são melhores assimiladas por um operador com previa formação, ou que já tenha experiência prática. Caso seja a sua primeira utilização, tome todas as medidas de segurança e qualidade de trabalho aconselhado e de preferência procure ajuda profissional para aprendizado apropriado e manuseio do equipamento.

EM CASO DE DÚVIDAS, PROCURE ACONSELHAMENTO PROFISSIONAL

## ATENÇÃO

A emissão de gases ocorrida durante o trabalho com uma máquina de solda pode ser nociva à saúde. A **FORTG** recomenda que:

- Mantenha a cabeça fora do alcance do gás evitando a sua inalação

- Ao realizar a solda arco: utilizara um extrator de ar para impedir que o operador inspire o gás.

## 4. INSTALAÇÃO

Equipamentos de soldas são desenvolvidos para profissionais, num primeiro contato com o equipamento é altamente recomendada a assessoria de um profissional da área ou técnico que saiba manusear o equipamento para instruções maiores sobre o funcionamento do produto, além de evitar acidentes e não ocorrer danos à máquina de solda devido a má utilização.

A força de indução é compensada pela tensão de voltagem do equipamento. Quando a tensão de energia varia entre  $\pm 15\%$  da tensão nominal a inversora ainda pode trabalhar normalmente.

Quando usar um cabo de energia longo para evitar a queda de tensão, é sugerido usar cabos seccionados. Se o fio da extensão é muito longo isso pode afetar o desempenho do sistema de energia. Dessa forma o ideal é utilizar o comprimento configurado devidamente não apenas para a espessura de elétrodo, mas também para a compensação energética.

Certifique se que o sistema de ventilação do equipamento não esteja bloqueado ou coberto, para que o sistema de refrigeração não falhe.

Use o cabo de indução cuja secção não seja inferior a 6mm<sup>2</sup> para ligar o equipamento ao solo. Utilize o parafuso de aterramento na parte traseira da máquina de solda e conecte-o ao chão.

Ligue corretamente porta elétrodo: verifique se o cabo da garra negativa, suporte e aterramento foram conectados devidamente. Insira o engate rápido do cabo da garra (aterramento da peça de trabalho) frontal da máquina com a polaridade "-" (negativa) e fixe-a girando o conector no sentido horário.

Coloque porta elétrodo no soquete de fixação de polaridade "+" (positivo) no painel frontal, prenda-a girando no sentido horário, e coloque a garra negativa de aterramento na peça de trabalho, aterrando-a.

Atenção às formas de conexão:

Máquinas de Solda Inversoras DC têm dois tipos de conexões: **Positiva e Negativa**.

**Conexão Positiva:** porta elétrodo fica na posição de polaridade positiva "+", enquanto a garra fica na negativa "-".

**Conexão Negativa:** porta elétrodo na posição de polaridade negativa "-", e a tocha na posição positiva "+".

Escolha a conexão de acordo com o trabalho a ser desempenhado pela Máquina de Solda.

## ATENÇÃO

Com a conexão incorreta, o arco gerado será instável, com mais faíscas e conglutinação. Se tal problema acontecer, inverta a polaridade dos engates rápidos.

## 5. CICLO DE TRABALHO

O ciclo de trabalho, segundo as normas internacionais NEMA (*National Electrical Manufacturers Association*), é baseado em um **período de 10 minutos**. Consiste na relação entre o período de soldagem com arco aberto em determinado período de tempo e continuamente, ou seja, o tempo que a máquina pode trabalhar na corrente máxima de soldagem e um período de referência. O ciclo de trabalho é informado em percentual (%) e está relacionado com a corrente de saída.

As máquinas de solda MMA LITH têm fator de trabalho permitido entre 40% para corrente de 170A e/ou 30% para 140A dependendo do

modelo. A ventilação forçada garante a refrigeração eficiente do equipamento.

CORRENTE DE OPERAÇÃO	CICLO DE TRABALHO
220A	60%
140A	100%

No exemplo acima, 40% significa que a cada 10 minutos, o tempo de soldagem contínuo é de 4 minutos na potência máxima de saída de 170 Amperes e o restante do tempo – 6 minutos – a máquina deve funcionar com a tocha desligada (mantenha a máquina ligada para que a ventoinha a refrigere). Se a máquina operar além do seu ciclo de trabalho relativo à amperagem de saída, a temperatura de alguns componentes pode subir em demasia e causar sobrecarga. Para evitar danos as máquinas de solda FORTG possuem um protetor térmico interno anti superaquecimento, o que irá impedir o equipamento de operar, abrir o arco. Quando atingido o fator de trabalho sob a amperagem executada deixe a máquina parada, porém ligada a fim de esfriar. O protetor térmico irá reiniciar automaticamente o uso após os componentes esfriarem e assim o operador continuar com a soldagem.

Se a distância entre o equipamento de soldagem e a peça de trabalho for grande acima de 15 metros, e os cabos da tocha e do aterramento da peça de trabalho forem muito longos, recomenda-se a escolha de cabos de secção maior para minimizar a redução de tensão.

## 6. OPERAÇÃO

### AVISO

Antes de começar a operação, certifique-se de que toda a energia estará desligada. A ordem correta é conectar o cabo da tocha e /ou porta eletrodo, então o cabo da garra negativa (aterramento) e o fio de aterramento traseiro da máquina. Após este procedimento, ainda certifique que os cabos estão firmemente conectados e em seguida plugue o cabo de energia na tomada.

Ative o interruptor de alimentação de energia, o equipamento irá acusar a definição de corrente e as hélices do exaustor/ventoinha começarão a girar.

Ajuste os botões da corrente de saída de soldagem, faça com que a função da soldagem seja compatível com as necessidades.

Geralmente a corrente de saída deve ser adequada para cada espessura de eletrodo, conforme segue instruções abaixo:

ESPESSURA DO ELETRODO	Φ 4	Φ 5
CORRENTE	110a	200 a
	140A	220A

*\*É importante lembrar que eletrodo com umidade acumulada e/ou guardado de forma inapropriada pode gerar problemas na abertura do arco de solda.*

## 7. DÚVIDAS

### 7.1 SOLDA ARCO É DIFÍCIL E FÁCIL DE PAUSAR.

Certifique-se que a qualidade do eletrodo de tungstênio é alta. Se o eletrodo não estiver seco isto causará um arco instável, haverá eventuais defeitos na solda e a qualidade será baixa, além de necessitar

maior amperagem para abrir o arco que o normal indicado. Se o usuário utilizar um cabo extralongo, a saída de amperagem diminuirá, sendo assim é indicado usar o cabo menor – do tamanho que acompanha na máquina.

## **7.2 CORRENTE DE SAÍDA NÃO VALOR NOMINAL**

Quando a capacidade de voltagem se afastar do valor nominal isto fará com que a corrente de saída não combine com o valor nominal; quando a voltagem é inferior ao valor nominal, a saída máxima poderá ser inferior ao valor nominal.

## **7.3 CORRENTE NÃO ESTÁ SE ESTABILIZANDO QUANDO A MÁQUINA ESTÁ SOB OPERAÇÃO**

Verifique os seguintes fatores:  
A voltagem de entrada (fio elétrico na tomada) foi alterada, sofreu variação considerável  
Há interferências prejudiciais no fio elétrico ou em outro equipamento.

## **7.4 QUANDO USO A SOLDA MMA, HÁ MUITOS RESPINGOS**

A corrente pode estar muito grande e o diâmetro do eletrodo muito pequeno.  
O terminal de conexão de saída da polaridade está errado, deve se aplicar a polaridade oposta às técnicas normais, o que significa que o porta eletrodo deve ser conectado com a polaridade negativa na fonte de energia, e a peça de trabalho deve ser conectado com a polaridade positiva através da garra.

Então, mude a polaridade.

## 8. MANUTENÇÃO

### ACÚMULO DE PÓ:

Remova o pó acumulado a seco e limpe com ar comprimido regularmente. Se a máquina de solda está operando em um ambiente onde há poluição ambiente e fumaça será necessário que o pó seja removido todos os dias. A pressão do ar comprimido deve ser dentro do arranjo permitido a fim de prevenir danos a componentes pequenos no interior da máquina, nas placas eletrônicas.

Evite que água e vapor entrem no interior da máquina. Caso a máquina de solda não for entrar em uso por um longo ou médio período de tempo, armazene-a em local seco e seguro.

### MANUTENÇÃO DA TOCHA

Para realizar limpeza troca dos consumíveis ou qualquer manutenção nas conexões desligue o equipamento da rede elétrica e tenha certeza que a ponta esteja fria. Verifique se o fio terra descarregou completamente a energia estática acumulada da máquina. Para substituir as conexões dos cabos e as pontas de contato se desenroscar o bocal, e com um alicate afrouxar e retirar o bico. Substitua as peças danificadas por originais através de uma assistência técnica autorizada, caso a máquina apresente um funcionamento irregular.

Os cabos, conexões e grampo terra (garra devem ser inspecionados regularmente).

## 9. FALHAS E METODOS PARA RESOLUÇÃO

**Falha:** Indicador do interruptor de energia não está acesso, ventilador/ventoinha não está funcionando e não há saída de soldagem.

## **Possíveis Soluções:**

**A.** Certifique se o interruptor está fechado.

**B.** Se a resistência ao senso-calor (4 pedaços) está quebrada. (24V transmissão tem problema)

**C.** Placa/fonte de energia: verifique se a placa inferior tem algum problema, no diodo aferindo se há tensão de saída:

- Se o circuito da ponte de silicone estiver quebrado, o cabo está solto.
- Parte da placa está queimada.
- Verifique o cabo entre o interruptor de ar e da placa fonte de energia, placa de energia entre a placa MOS.

**D.** Se a fonte de energia controlada na placa de controle tiver problema: contate o fabricante.

**Falha:** Ventilador está funcionando e o indicador de anormalidade está acesso, mas não há saída de soldagem.

## **Possíveis Soluções:**

**A.** Cheque se os plugues estão mal conectados.

**B.** Verifique se o conector do terminal de saída está quebrado e/ou mal conectado.

**C.** O circuito inversor pode estar com falha: remova o cabo de energia do transformador principal (próximo à ventoinha), que está no quadro MOS, em seguida tente abrir o arco novamente.

- Se o indicador de anormalidade ainda continuar acesso, alguns dos quadros de MOS estão danificados, verifique e substitua.
- Se o indicador de anormalidade não estiver acesso: a placa central está danificada: afira o volume do coeficiente primário e de volume Q do inversor pela ponte de indutância. Volume primário é o circuito paralelo,  $L=1.2-2.0\text{Mh}$ ,  $Q>40$ . Se o volume de indutância e volume de Q forem baixos, substitua-os.
- Alguns tubos do retificador secundário do transformador podem estar quebrados. Verifique e substitua o tubo do retificador. Impactos fortes no equipamento podem ocasionar isso.

**D.** O circuito de retorno pode estar com falha.

**Falha:** Indicador do Interruptor de energia não está acesso, ventilador/ventoinha não está funcionando e não há saída de soldagem

**Possíveis**

**Soluções:**

- A. Certifique se o interruptor de energia está fechado.
- B. Certifique que a rede de arame eletrificado (o que está conectado com o cabo de entrada) está funcionando.

**Falha:** Indicador de energia está acesso, ventilador não está funcionando e não há saída de soldagem.

**Possíveis Soluções:**

- A. A conexão/entrada de energia pode estar errada e isto causa na máquina um circuito de proteção, mesmo com a proteção ainda pode queimar componentes. Conecte à voltagem indicada e opere a máquina novamente. Se ela não ligar, procure uma assistência técnica, pois ao conectar numa rede de voltagem diferente o usuário queimou a máquina de solda.
- B. Se a energia (corrente de entrada) não está estabilizando ou o cabo de entrada está conectado ao eletrificado, isso pode causar na máquina um circuito de proteção. Aumente a sessão do cabo de entrada e aperte com firmeza. Feche a máquina e mantenha desligada por 5-10 minutos e depois tente abrir o arco novamente.
- C. Abrir e fechar o interruptor de energia em um curto período causa circuito de proteção. Feche a máquina (desligue o porta eletrodo) e depois abra-a novamente - após 10 minutos.
- D. Se os cabos afrouxaram entre o interruptor de energia e a placa fonte de energia, aperte-os novamente.

**Falha:** A ventoinha está funcionando, a corrente de soldagem não está estabilizada ou fora de controle potencial, a corrente às vezes está baixa e às vezes alta.

**Possíveis Soluções:**

- A. Se a qualidade de potência 1K está ruim, troque-a.
- B. Se o terminal de saída estiver quebrado, terá má conexão.

**Falha:** Ventilador/Ventoinha está funcionando, o indicador não está normal e não há luz acesa e não há saída de soldagem.

**Possíveis Soluções:**

- A. Cheque se os componentes estão mal conectados.
- B. Verifique se o conector do terminal de saída está quebrando o circuito e se há mal conexão.
- C. Verifique se a voltagem entre o painel de energia e a placa MOS (VH-07) é da voltagem da máquina.
- D. Se o indicador verde não está aceso na placa de energia MOS, entre em contato com o fabricante.
- E. Se houver alguma dúvida em relação ao controle de circuito, entre em contato com o fabricante.

**Falha:** Ventoinha está funcionando, o indicador de anormalidades está aceso, mas não há saída de soldagem.

**Possíveis****Soluções:**

- A. É possível que a proteção de excesso de corrente esteja funcionando, feche o arco e aguarde com a máquina ligada. Quando o indicador de anormalidades estiver desligado, abra o arco novamente.
  - B. A proteção de superaquecimento pode estar ativa, aguarde até que ocorra o resfriamento por volta de 3-5 minutos.
  - C. O circuito inversor pode estar com falha: remova o cabo de energia do transformador principal, (perto da ventoinha), que está no quadro MOS, depois abra a máquina (abra o arco) novamente para testar a continuidade do fluxo de soldagem.
- Indicador de anormalidade ainda continua aceso: algumas placas MOS podem estar danificadas. Verifique e substitua-as.
- Indicador de anormalidade não está aceso:
- O inversor da placa pode estar danificado, afira o volume de indutância primária e o volume Q principal da ponte de indutância.

- Volume primário é o circuito paralelo,  $L=1.2-2.0Mh$ ,  $Q \sim 40$

Se o volume de indutância e o volume Q estiverem baixo, substitua-os.

- Alguns tubos do retificador secundário podem estar danificados, verifique e substitua o cabo do retificador.

**D.** O circuito de retorno pode estar em falha.

## 10. TERMO DE GARANTIA FORTG

- O prazo de garantia é de 12 (doze) meses, sendo 03 (três) meses de garantia legal mais 09 (nove) meses de garantia concedida pela FORTG. O prazo de garantia inicia da data da compra pelo

consumidor final, que deve ser comprovada mediante apresentação da nota fiscal de compra.

- A garantia será concedida na forma acima descrita, somente nos postos de serviços autorizados.
- A garantia se restringe exclusivamente à substituição e conserto de quaisquer peças com defeito de fabricação, observando os termos da lei e deste manual.
- A garantia só estará assegurada se as peças consideradas defeituosas forem substituídas pela Assistência Autorizada FORTG, mediante análise que revele, satisfatoriamente para o fabricante, a existência do defeito de fabricação reclamado.
- Os termos desta garantia não serão aplicáveis a nenhum produto que venha apresentar defeito decorrente de uso inadequado, negligência ou acidente, ou ainda, que tenha sido reparado ou alterado fora de uma Assistência Autorizada FORTG.
- Peças que apresentem desgaste natural decorrente do uso não têm cobertura da garantia.

## CANCELAMENTO DA GARANTIA

- Danos decorrentes de mau uso ou acidente causado pelo proprietário ou terceiro.
- Danos decorrentes de caso fortuito ou força maior.
- Uso em desacordo com o manual de instrução, operação e manutenção do fabricante.
- Violações ou consertos feitos fora da assistência técnica FORTG.
- Transporte e armazenamento inadequado.

Observamos o direito de alterar as especificações e/ou as ilustrações neste manual, assim como termo de garantia, sem aviso prévio e sem incorrer na obrigação de efetuar as mesmas modificações nos produtos anteriormente vendidos.

**Contate a FORTG:**



**CENTRAL DE ATENDIMENTO**

Ligue  
**11 3508 9979**  
Horário de Funcionamento:  
de Segunda à Sexta-feira das 8h às 18h  
✓ [sac@fortg.com.br](mailto:sac@fortg.com.br)