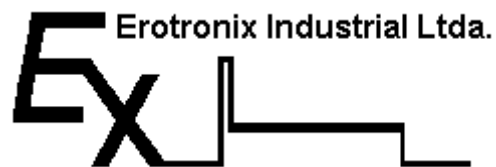


# **Manual de Instruções**

## **Máquina de Eletroerosão**

### **EX 40 MSD**

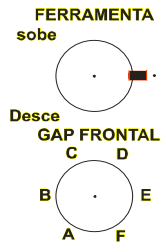


Painel de Comando

| TENSÃO (V)       | CORRENTE (A) |
|------------------|--------------|
| OPERAÇÃO         | ON / OFF     |
| T on             | micro Seg    |
| T off            | micro Seg    |
| T erosão         | Seg          |
| H Limpeza        | mm/10        |
| Limpeza Opcional | Ciclos       |

**EROTRONIX**

**ELETREROSÃO**



SENTIDO DE EROSAO

RESET ELETRODO

AVISO SONORO

OPERAÇÃO

CORRENTE

TON / TOFF  
EROSAÇÃO / LIMPEZAS

AJUSTES

**EXMSD**



LIGA

DESLIGA



## FUNÇÕES DOS COMANDOS

### Liga / Desliga

Botoeira Verde / Vermelha. Aciona o contator principal.

Não interrompe a alimentação para as réguas digitais e para a luminária.

Ao ligar, a máquina fica travada aguardando o **Reset de Eletrodo**.

### Dielétrico

Liga e Desliga a Bomba de Lavagem com a máquina ligada.

Ao desligar a máquina é desligado automaticamente.

Quando aperta o botão, sinaliza nos displays Esquerdo e Direito:

[ **dlt** ] [ **OFF** ] - Bomba de Lavagem desligada.

[ **dlt** ] [ **on** ] - Bomba de Lavagem ligada.

### Fim de Furo

Ativa e Desativa o desligamento da máquina ao completar a cavidade.

Ao desligar a máquina é memorizado automaticamente.

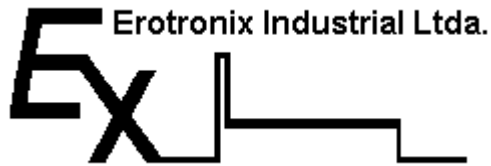
Quando aperta o botão, muda o estatus e sinaliza nos displays Esquerdo e Direito:

[ **bFF** ] [ **OFF** ] - Desliga a Operação ao fim do furo.

[ **bFF** ] [ **on** ] - Desliga a máquina ao fim do furo.

**Em máquinas com bóia instalada sente nivel baixo de dielétrico.**

O **LED** apaga quando o **Fim de Furo** e/ou **Bóia** é acionado.  
Para operar é preciso apertar o botão **Reset Eletrodo**.



## Sentido de Erosão

**Atua no movimento, não na polaridade do eletrodo.**

Determina se a cavidade será erodida para baixo (erosão direta) ou para cima (erosão reversa).

Ao desligar a máquina é memorizado automaticamente.

Quando aperta o botão, avança e sinaliza nos displays Esquerdo e Direito:

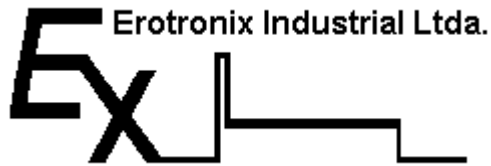
[ **drt** ] [ \_ \_ \_ ] - Erode para baixo sem Limpeza Opcional.  
Ao fim do furo para o eletrodo onde estiver.

[ **drt** ] [ \_ - - ] - Erode para baixo com ou sem Limpeza Opcional.  
Ao fim do furo sobe o eletrodo com uma Limpeza Opcional até o início da cavidade.  
Ao Resetar desce o eletrodo até o fundo da cavidade.

Nesta condição, quando desligar a **Operação**, subir o eletrodo pelo comando **Ferramenta** antes de reposicionar o eletrodo para nova usinagem.

[ **rvr** ] [ - - - ] - Erode para cima sem Limpeza Opcional.  
Ao fim do furo para o eletrodo onde estiver.

**Sempre** manter livre o curso do eletrodo, evitando sua quebra.



## Reset Eletrodo

Quando aperta o botão, sinaliza nos displays Esquerdo e Direito:

[ rSt ] [ Elt ]

Executa as seguintes funções:

Ao ligar a máquina, por segurança, deve ser apertado para liberar o movimento do eletrodo.

Com a **Operação** desligada:

Libera o movimento do eletrodo:

- 1- em caso de toque entre eletrodo e peça ou
- 2- quando o **Fim de Furo** é ativado.

Cuidado - O movimento do eletrodo é totalmente livre.

Usar, por segurança, um apalpador isolado para alinhamento ou centragem mecânica.

Com a **Operação** ligada:

Religa a Operação e libera o movimento do eletrodo quando o **Fim de Furo** é ativado.

Não operar com este comando acionado sem necessidade, evitando danos ao eletrodo.

Antes de desbloquear: reverter o sentido de movimento do eletrodo no comando **Ferramenta** ou girá-lo para a posição parado (corresponde ao ponto em que o **LED** fica apagado e o eletrodo travado).

## **Aviso Sonoro**

Ativa e Desativa o alarme sonoro e o toque de eletrodo da máquina.

Ao desligar a máquina é memorizado automaticamente.

Quando aperta o botão, sinaliza nos displays Esquerdo e Direito:

[ **Son** ] [ **OFF** ] - Sem alarme sonoro.

[ **Son** ] [ **on** ] - Com alarme sonoro.

[ **Ctr** ] [ **Son** ] - Centragem Mecânica com Alarme Sonoro.  
Não é ativada com **Operação** ligada.  
Não é memorizada ao desligar a máquina.

Com a **Operação** desligada, sinaliza toque de eletrodo ou aguardando Reset ou libera a Centragem Mecânica com Alarme Sonoro.

Com a **Operação** ligada sinaliza **Fim de Furo** e também curto circuito de eletrodo (carvão na cavidade).

## **Operação**

Ativa e Desativa o processo de erosão na máquina.

Ao desligar a máquina é desligado automaticamente.

Operação não é ativada quando a Centragem Mecânica com Alarme Sonoro está em uso.

Quando aperta o botão, sinaliza nos displays Esquerdo e Direito:  
[ Tensão do Eletrodo ] [ Corrente no Eletrodo ].

Desligada - **Eletrodo** desenergizado.  
Leitura no digital **Tensão** aproximadamente 11V.  
Memória do **Fim de Furo** ativada.  
Digital **Corrente** apagado.

Ligada - **Eletrodo** energizado.  
Leitura no digital **Tensão** alta (nas correntes 2 e 5A Aproximadamente 200V, para as demais correntes 100V).  
Memória do **Fim de Furo** ativada.  
Digital **Corrente** aceso.

**Corrente**

Dois botões, o de cima ( ↑ ) aumenta e o de baixo ( ↓ ) diminui a corrente do **Eletrodo**.

Quando aperta, qualquer um dos botões, sinaliza nos displays Esquerdo e Direito:

[ **Crt** ] [ **002** ] A até [ **Crt** ] [ **040** ] A

Com Operação Ligada interrompem, momentaneamente, o processo de erosão, sinalizam nos displays Esquerdo e Direito:

**As correntes de acabamento, 2A e 4A, selecionam tensão de eletrodo em 200V.**

**As correntes de desbaste, 7A a 40A, selecionam tensão de eletrodo em 100V.**

**T on / T off**

**Erosão / Limpezas**

Dois botões, o de cima ( ↑ ) avança e o de baixo ( ↓ ) retrocede a escolha da função a ser ajustada, sinalizam nos displays Esquerdo e Direito:

[ **ton** ] [ **020** ] até [ **ton** ] [ **360** ] é o tempo de impulso ( **T on** ) em micro segundos da corrente de eletrodo.

[ **toF** ] [ **020** ] até [ **toF** ] [ **360** ] é o tempo de pausa ( **T off** ) em micro segundos da corrente de eletrodo.

[ **ErS** ] [ **001** ] até [ **ErS** ] [ **100** ] é o tempo ( **T empo de Erosão** ) em segundos que o eletrodo permanece erodindo.

[ **LPZ** ] [ **OFF** ] até [ **LPZ** ] [ **200** ] é a distância ( **H de Limpeza** ) em décimos de milímetro que o eletrodo se afasta do ponto em que está erodindo.

Em [ **LPZ** ] [ **OFF** ] a erosão é contínua.

[ **Z-O** ] [ **OFF** ] até [ **Z-0** ] [ **10** ] define a quantidade de limpezas curtas até a próxima limpeza longa opcional.

Em [ **Z-O** ] [ **OFF** ] não ocorrem limpezas longas opcionais.

A limpeza longa opcional ( **Z-O** ) só é ativa quando o **Sentido de Erosão** está em [ **drt** ] [ **\_ - ^** ] - Erode para baixo com ou sem Limpeza Opcional e, ao fim do furo, sobe o eletrodo com uma limpeza ou até o início da cavidade.



### Ferramenta

Posição neutra, **LED** apagado: Cabeçote parado.  
 Sentido anti-horário : Sobe o cabeçote.  
 Sentido horário : Desce o cabeçote.

Sempre que for necessário parar o acionamento manter o **LED** apagado.

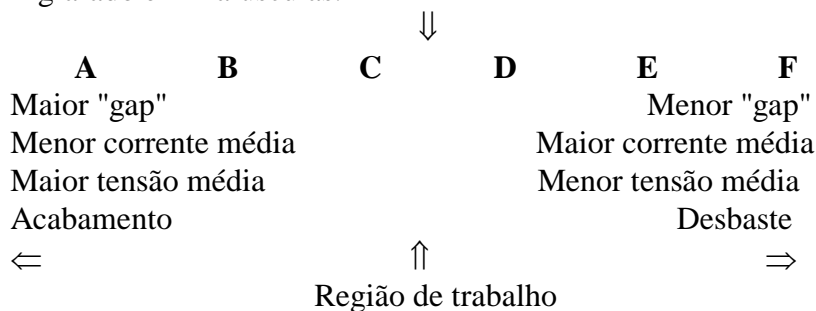
A velocidade máxima de Centragem é maior que a velocidade máxima de Erosão.

**Durante o processo de erosão a velocidade deve ser ajustada para a de melhor estabilidade e não para a velocidade máxima.**

**Este comando não é alterado pelo Sentido de Erosão.**

### Gap Frontal

Controla o "gap" frontal entre o eletrodo e a peça.  
 É grafado em maiúsculas.



**Deve ser mantido em "A" sempre que a velocidade de erosão for ajustada.**

**Não erodir com menos de 80V nas correntes de acabamento (#1 e #2), usar 120V para trabalhos delicados.**

**Não erodir com menos de 25V nas correntes de desbaste (#3 a #8), usar 40V para trabalhos delicados.**

### Fim de Curso Inferior

Bloqueia o movimento para baixo do eixo **Z**.  
**Não desliga a tensão do Eletrodo.**

### Fim de Cuso Superior

Bloqueia o movimento para cima do eixo **Z**.  
**Não desliga a tensão do Eletrodo.**



## **PROTEÇÕES**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Luminária e Digital</b>     | Disjuntores.  |
| <b>Bobinas dos Contatores</b>  | Disjuntores.  |
| <b>Bomba de Dielétrico</b>     | Disjuntores.  |
| <b>Transformador</b>           | Disjuntores e desligamento geral da máquina.  |
| <b>Bancos de Retificadores</b> | Disjuntores e desligamento geral da máquina.  |
| <b>Banco de Chaveadores</b>    | Fusíveis para o acabamento e desligamento geral da máquina no caso de fusíveis abertos ou transistores queimados. |
| <b>Comando</b>                 | Fusíveis e desligamento geral da máquina no caso de abertura de seus fusíveis.                                    |
| <b>Ventoinhas</b>              | Disjuntores.  |

## Freqüências de Trabalho em microsegundos

20 , 30 , 40 , 50 , 60 , 80 , 100 , 150 , 200 , 250 , 300 e 360

## Correntes de Trabalho em Ampères

2 , 4 , 7 , 10 , 15 , 20 , 30 e 40

## Combinações de Trabalho

Eletrodo de cobre (+) Peça de aço (-)

| I  | T on | t off | Remoção<br>mm <sup>3</sup> /H | Gap de<br>Sucção<br>mm | Gap de<br>Pressão<br>mm | Desgaste<br>% de<br>eletrodo | T on<br>opcional<br>* | T off<br>opcional<br>* |
|----|------|-------|-------------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|
| 2  | 20   | 20    | 8,64                          | 0,03                   | 0,04                    |                              | 50                    | 60                     |
| 5  | 20   | 20    | 64,08                         | 0,05                   | 0,06                    |                              | 50                    | 60                     |
| 10 | 50   | 30    | 292,08                        | 0,10                   | 0,13                    |                              | 150 a 50              | 60                     |
| 15 | 100  | 40    | 1122,4                        | 0,15                   | 0,20                    |                              | 150 a 50              | 60                     |
| 20 | 100  | 40    | 2712                          |                        | 0,26                    |                              | 150 a 50              | 60                     |
| 30 | 200  | 40    | 3073                          |                        | 0,34                    |                              | 300                   | 100                    |
| 40 | 200  | 40    | 5785                          |                        | 0,43                    |                              | 300                   | 100                    |
| 60 | 300  | 40    |                               |                        |                         |                              | 360 / 300             | 100                    |

- **Apresentam bom rendimento e baixo desgaste de eletrodo.**
- **Para 2 e 5A o ajuste 50/80 apresenta maior rugosidade e menor desgaste de eletrodo que 20/30.**
- **Para 10, 15 e 20A o ajuste 150/60 apresenta maior rugosidade e menor desgaste de eletrodo que 50/60.**

**Eletrodo de grafite (+) Peça de aço (-) – valores teóricos**

| <b>I</b> | <b>T<br/>on</b> | <b>t<br/>off</b> | <b>Remoç<br/>ão<br/>mm<sup>3</sup>/m<br/>in</b> | <b>Gap de<br/>Sucção<br/>mm</b> | <b>Gap de<br/>Pressão<br/>mm</b> | <b>Desgaste<br/>% de<br/>eletrodo</b> |
|----------|-----------------|------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 2        | 40              | 20               |   |                                 |                                  |                                       |
| 5        | 40              | 20               |   |                                 |                                  |                                       |
| 10       | 60              | 20               |   |                                 |                                  |                                       |
| 15       | 60              | 20               |   |                                 |                                  |                                       |
| 20       | 100             | 20               |   |                                 |                                  |                                       |
| 30       | 200             | 40               |   |                                 |                                  |                                       |
| 40       | 200             | 40               |   |                                 |                                  |                                       |
| 60       | 200             | 40               |   |                                 |                                  |                                       |

**Eletrodo de aço (+) Peça de aço (-) – valores teóricos**

| <b>I</b> | <b>T<br/>on</b> | <b>t<br/>off</b> | <b>Remoção<br/>o<br/>mm<sup>3</sup>/mi<br/>n</b> | <b>Gap de<br/>Sucção<br/>mm</b> | <b>Gap de<br/>Pressão<br/>mm</b> | <b>Desgaste<br/>% de<br/>eletrodo</b> |
|----------|-----------------|------------------|--|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 2        | 200             | 20               |  |                                 |                                  |                                       |
| 5        | 200             | 20               |  |                                 |                                  |                                       |
| 10       | 300             | 30               |  |                                 |                                  |                                       |
| 15       | 300             | 30               |  |                                 |                                  |                                       |
| 20       | 300             | 30               |  |                                 |                                  |                                       |
| 30       | 300             | 40               |  |                                 |                                  |                                       |
| 40       | 300             | 40               |  |                                 |                                  |                                       |
| 60       | 360             | 40               |  |                                 |                                  |                                       |

**Eletrodo de cobre (+) Peça de cobre (-) – valores teóricos**

| <b>I</b> | <b>T<br/>on</b> | <b>t<br/>off</b> | <b>Remoção<br/>o<br/>mm<sup>3</sup>/mi<br/>n</b> | <b>Gap de<br/>Sucção<br/>mm</b> | <b>Gap de<br/>Pressão<br/>mm</b> | <b>Desgaste<br/>% de<br/>eletrodo</b> |
|----------|-----------------|------------------|--|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 2        | 20              | 20               |  |                                 |                                  |                                       |
| 5        | 20              | 20               |  |                                 |                                  |                                       |
| 10       | 20              | 20               |  |                                 |                                  |                                       |
| 15       | 20              | 20               |  |                                 |                                  |                                       |
| 20       | 30              | 50               |  |                                 |                                  |                                       |
| 30       | 60              | 100              |  |                                 |                                  |                                       |
| 40       | 100             | 200              |  |                                 |                                  |                                       |
| 60       | 100             | 200              |  |                                 |                                  |                                       |

**Eletrodo de cobre (-) Peça de metal duro (+) – valores teóricos**

| <b>I</b> | <b>T<br/>On</b> | <b>t<br/>off</b> | <b>Remoção<br/>mm<sup>3</sup>/min</b> | <b>Gap de<br/>Sucção<br/>mm</b> | <b>Gap de<br/>Pressão<br/>mm</b> | <b>Desgaste<br/>% de<br/>eletrodo</b> |
|----------|-----------------|------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 2        | 60              | 50               |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 5        | 60              | 50               |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 10       | 60              | 50               |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 15       | 60              | 50               |                                       |                                 |                                  | 35                                    |
| 20       | 50              | 20               |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 30       | 50              | 20               |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 40       | 100             | 40               |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 50       | 100             | 60               |                                       |                                 |                                  |                                       |

**Não é imprescindível a troca de polaridade ao erodir metal duro.**

**Eletrodo de cobre (+) Peça de alumínio (-) – valores teóricos**

| <b>I</b> | <b>T<br/>on</b> | <b>t<br/>off</b> | <b>Remoção<br/>mm<sup>3</sup>/min</b> | <b>Gap de<br/>Sucção<br/>mm</b> | <b>Gap de<br/>Pressão<br/>mm</b> | <b>Desgaste<br/>% de<br/>eletrodo</b> |
|----------|-----------------|------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 2        | 60              | 20               |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 5        | 60              | 20               |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 10       | 100             | 20               |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 15       | 100             | 20               |                                       |                                 | .30                              |                                       |
| 20       | 200             | 20               |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 30       | 200             | 50               |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 40       | 200             | 40               |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 60       | 200             | 40               |                                       |                                 |                                  |                                       |

**Eletrodo de alumínio (+) Peça de aço (-) – valores teóricos**

| <b>I</b> | <b>T on</b> | <b>t off</b> | <b>Remoção<br/>mm<sup>3</sup>/min</b> | <b>Gap de<br/>Sucção<br/>mm</b> | <b>Gap de<br/>Pressão<br/>mm</b> | <b>Desgaste<br/>% de<br/>eletrodo</b> |
|----------|-------------|--------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 2        | 200         | 60           |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 5        | 200         | 60           |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 10       | 360         | 200          |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 15       | 360         | 200          |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 20       | 360         | 200          |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 30       | 360         | 200          |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 40       | 360         | 200          |                                       |                                 |                                  |                                       |
| 60       | 360         | 200          |                                       |                                 |                                  |                                       |

**Valores em branco nas tabelas acima são referentes a dados teóricos.**

**Para reduzir eletrodos:**

- 1- Cobre: Ácido nítrico diluído de 25 a 50% em água.  
Opcionalmente acrescentar ácido sulfúrico.
- 2- Alumínio: ácido clorídrico diluído em água.

**Densidade de corrente ideal na face de erosão:**

- 1- Eletrodo de cobre: 0,2A/mm<sup>2</sup>
- 2- Eletrodo de grafite: 0,1A/mm<sup>2</sup>





**EROTRONIX INDUSTRIAL LTDA.**

**R. ALVES BRANCO, 197**

**LAPA DE BAIXO**

**SÃO PAULO**

**S.P.**

**CEP05068-040**

**tel. 0XX-11-3611.6371 / 8604**

**www.erotronix.com.br**

**email: erotronix@erotronix.com.br**

**erotronix@terra.com.br**

Este manual não atende versões anteriores a 11/09/2019 para ajustes operacionais.