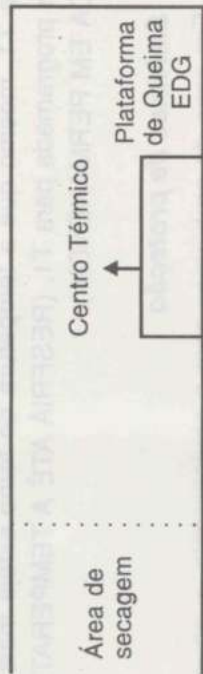


# MANUAL DE OPERAÇÕES

SI  
SO

## Vista da mufra em corte lateral - sem escala



Tensão - 110 Volts

Potência - 900 Watts (máxima)

Potência da Bomba de Vácuo - 1/10 HP

**ÍNDICE**

<b>CARACTERÍSTICAS</b> .....	2
<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	3
<b>INSTALAÇÃO</b> .....	4
Com o forno desligado .....	4
Operação .....	4
Como programar os ciclos de queima .....	5
Programação de T1 e T2 .....	6
Ajustando valores para T1 e T2 .....	6
Programação da velocidade de aquecimento "VEL" .....	7
Programação do tempo de permanência "PAT" .....	7
<b>EXPLORANDO OS RECURSOS</b> .....	10
Utilização repetida da mesma programação .....	10
Verificação do programa da memória .....	10
Alteração do programa durante o processo .....	10
Interrupção da execução do processo .....	10
Sistemas de proteção .....	11
Sistema de vácuo .....	11
Diversos .....	11
Colocação da porcelana no forno .....	11

## CARACTERÍSTICAS

- Fácil operação
- Controlador de processo microprocessado
- Display indicador de temperatura
- Intervalo de temperatura de ambiente a 1200 °C
- Velocidade de aquecimento programável de 20 a 70 °C/min
- Formação de vácuo em qualquer fase do processo
- Indicadores luminosos de ciclo e função (leds)
- Sinais sonoros indicadores de fases do processo
- Sinais sonoros indicadores de anomalias
- Teclado de membrana de 6 teclas
- Memória que retém a última programação
- Área de secagem (pré-aquecimento) incorporada a mufla
- Mufla de queima no formato de abóboda
- Área de secagem - Situada na própria mufla, entre porta e o início das resistências de aquecimento

tecla "START/STOP" for acionada para interromper o processo e logo em seguida acionada para recomêçá-lo, o reinício se dará desde T1, mesmo que a temperatura do forno esteja mais alta do que a programada para T1. (RESFRIA ATÉ A TEMPERATURA T1 E FICA EM PERMANÊNCIA).

### Sistemas de proteção

Em caso de problemas com o equipamento, o aquecimento é imediatamente desligado para sua proteção.

Isso é indicado pelo display e pelos leds que piscarão intermitentemente todos de uma vez.

O sistema de proteção será acionado nos seguintes casos:

- Rompimento do Termopar (sistema de temperatura)
- Rompimento do Tyristor (sistema de comando de potência)
- Rompimento da Resistência de Aquecimento

### Sistema de vácuo

Para a formação de vácuo o equipamento é provido dos seguintes dispositivos: Bomba de vácuo, Chave Liga-Desliga na lateral esquerda, Tomada de Conexão Elétrica Bico para acoplamento da mangueira, ambos na parte de trás, Vacuômetro Indicador na parte frontal acima a esquerda e Válvula Acionadora na parte frontal acima a direita.

### Diversos

Acessórios – Acompanham o equipamento:

- Bomba de Vácuo
- Mangueira para conexão da bomba de vácuo
- Plataforma de Queima
- Pinos de Suporte para porcelanas
- Manual de Instruções
- Termo de Garantia

### Colocação da porcelana no forno

A peça de porcelana a ser queimada deve ser colocada o mais próximo possível do centro térmico da mufla, como demonstra o desenho a seguir.

## EXPLORANDO OS RECURSOS

### Utilização repetida da mesma programação

Se desejar repetir a mesma programação para o processo de aquecimento, não é necessário refazê-lo pois os dados da última programação são retidos em memória.

Para reutilizá-la após o forno ter sido desligado e esfriado basta ligá-lo e o processo se repetirá após o acionamento da tecla "START/STOP".

Se o forno não foi desligado a temperatura será mantida em T1 até que seja acionada a tecla "START/STOP" conforme descrito anteriormente.

**OBSERVAÇÃO 2** - O programa só é memorizado após ter sido executado ao menos uma vez.

### Verificação do programa da memória

Para fazer a verificação dos dados da última programação deve-se entrar no modo de programação e executar os passos descritos anteriormente para programar o sistema, sem contudo, alterar os valores que são mostrados. Esses valores são a última programação que se está verificando.

### Alteração do programa durante o processo

Caso necessário, pode-se alterar um ou mais valores programados para o processo de queima sem interrompê-lo, procedendo da mesma forma que para a programação inicial descrita anteriormente.

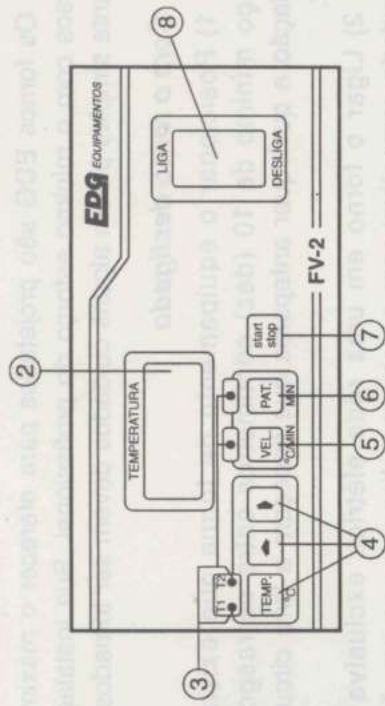
### Interrupção da execução do processo

A execução do processo pode ser interrompida a qualquer momento acionando-se a tecla "START/STOP".

Se o processo estiver em patamar T1 a tecla "START/STOP" tem a função de dar continuidade ao processo após a colocação da porcelana na mufla. Nesse caso, para interromper o processo é necessário acionar duas vezes a tecla "START/STOP".

Acionando-se novamente a dita tecla o programa volta a ser executado desde o início. Se o sistema estiver controlando, por exemplo, a temperatura de permanência programada para T2 e a

## APRESENTAÇÃO



- 1- Chave liga/desliga
- 2- Display indicador de temperatura e funções
- 3- Leds indicadores
- 4- Teclas de ajuste de temperatura (set point)
- 5- Tecla de ajuste de velocidade de aquecimento
- 6- Tecla de ajuste de tempo de permanência
- 7- Tecla de partida/parada (start/stop)

## INSTALAÇÃO

Os fornos EDG são projetados para oferecer o máximo de recursos com o mínimo esforço do profissional. Sua instalação é bastante simples porém alguns cuidados devem ser tomados.

### Com o forno desligado

- 1) Posicionar o equipamento de forma que exista um espaço mínimo de 10 (dez) centímetros entre os rasgos de ventilação e quaisquer anteparos que impeçam a livre circulação do ar.
- 2) Ligar o forno em uma rede elétrica exclusiva com capacidade compatível com as características do mesmo. Nunca conectá-lo a redes em que estejam ligados compressores, torneiras elétricas, outros fornos ou equipamentos de alto consumo de energia.

A não observação deste cuidado com certeza irá interferir no bom funcionamento do forno.

- 3) Ligar o fio terra a uma barra de aterramento. **NUNCA LIGÁ-LO AO NEUTRO DA REDE ELÉTRICA.**
- 4) Instalar um disjuntor de 20 Ampéres entre a tomada de força do equipamento e a rede elétrica.
- 5) Ligar o cabo de alimentação da bomba de vácuo na tomada que se encontra na parte de trás do forno.
- 6) Conectar a mangueira da bomba no bico apropriado também na parte de trás do equipamento. Para isso atente nas etiquetas colocadas na bomba.

Como em todo equipamento eletrônico, é recomendável a utilização de um regulador de voltagem.

### Operação

#### Exemplo de aplicação

Para melhor ilustrar daremos um exemplo de programação para o seguinte processo de queima:

Partindo de temperatura ambiente, aquecer até 650 °C (T1) a uma velocidade de aquecimento fixa de 60 °C/min. Ao atingir (T1) permanecer nessa temperatura até o comando do operador, após o que aquecer até 960 °C (T2) a uma velocidade de 60 °C/min

Ligar a bomba de vácuo através da chave situada na lateral esquerda do forno.

Fechar a válvula AR-VÁCUO situada no painel frontal girando-a no sentido horário (posição VÁCUO).

O vácuo começará imediatamente a ser produzido.

Para desfazê-lo, desligar a bomba e abrir a válvula AR-VÁCUO girando-a no sentido anti-horário (posição AR).

Completado o processo, o display mostrará a mensagem "End" e um bip ficará soando até que se acione qualquer uma das teclas do painel, momento no qual o display voltará a mostrar a temperatura do forno.

A programação é feita do mesmo modo que a velocidade de aquecimento, sendo que a cada vez que se aciona a tecla PAT o relógio é incrementado de 30 segundos. Os limites de tempo são de 0 a 10,5 minutos (de zero a dez minutos e trinta segundos).

Nesse ponto o forno está programando e pronto para entrar em operação.

Para iniciar a execução da programação acionar a tecla "START/STOP".

Os leds "T1" e "VEL" acenderão indicando a fase do processo que está sendo executada, isto é, a rampa de aquecimento de temperatura ambiente até a temperatura programada para T1 (no nosso exemplo 650 °C).

Atingida a temperatura T1 o led "VEL" apagará e o led "PAT" acenderá indicando que o processo está em permanência, cuja duração em T1 é indefinida, até que o operador inicie manualmente a fase de aquecimento até T2.

Antes de iniciar a fase de aquecimento até T2, certificar-se de colocar a tampa cerâmica de vedação da mufla entre a área de secagem e a mufla de queima, após o que, fechar a porta do forno. **NUNCA DEIXE DE COLOCAR ESTA TAMPA AO FECHAR O FORNO. ISSO ACARRETERÁ A INUTILIZAÇÃO DO ANEL DE VEDAÇÃO DA PORTA.**

Iniciar a fase de aquecimento até T2 acionando a tecla "START/STOP".

O forno cumprirá a velocidade de aquecimento programada (60 °C/min.) e atingirá T2 no tempo previsto. Alcançada T2 começará a contagem do tempo programado para queima (4 minutos) após o que o forno resfriará automaticamente até a temperatura T1 permanecendo nesta até que o equipamento seja desligado ou até que a tecla "START/STOP" seja novamente acionada, repetindo-se a última queima. Durante o tempo de permanência o led "PAT" ficará aceso.

- Formação de vácuo
- Colocar a tampa cerâmica de vedação da mufla entre a área de secagem e a mufla de queima.
- Fechar a porta metálica, travando-a.

e permanecer por 4 min. Terminado o tempo de permanência voltar para T1 e aguardar o comando para nova queima (a programação permanece inalterada).

Iniciar o vácuo ao fechar a mufla e desfazê-lo ao final do tempo de queima.

T1	T2
TEMP. - 650 °C	TEMP. - 960 °C
VEL. - 60 °C/min (fixa)	VEL. - 60 °C/min
PAT. - Indefinido	PAT. - 4 minutos

onde:

TEMP - Temperatura de patamar

VEL - Velocidade de aquecimento

PAT - Tempo de permanência em patamar

O sistema mostra inicialmente a temperatura interna do forno. Para o exemplo adotar 25 °C.

### FV-2 MP

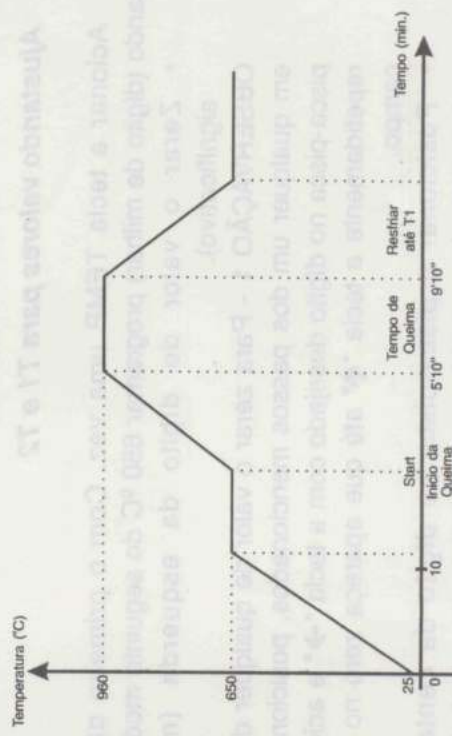


Gráfico do processo exemplo

### Como programar os ciclos de queima

Ligar a chave geral do equipamento. O display mostrará por alguns segundos a mensagem "60 H" ou "50 H", indicando a frequência da rede elétrica local que vem selecionada de fábrica.

Simultaneamente é feito um teste automático de acionamento dos leds (indicadores luminosos) do painel no qual todos acendem, um por vez. Terminado este teste o display passa a indicar a temperatura real do forno (no nosso exemplo 25 °C). Nesse ponto o sistema está pronto para receber a programação desejada.

### Programação de T1 e T2

Acionar a tecla TEMP uma vez. O led T1 acenderá e no display aparecerá o valor da última temperatura programada para T1 com o primeiro dígito piscando.

Acionar novamente a tecla TEMP e o display indicará o valor da última programação de T2 com o primeiro dígito piscando. O led correspondente a T2 também acenderá. Para retornar a temperatura real do forno basta acionar a tecla TEMP novamente.

### Ajustando valores para T1 e T2

Acionar a tecla TEMP uma vez. Com o primeiro dígito piscando (dígito de milhar) programar 650 °C do seguinte modo:

- Zerar o valor do dígito da esquerda (mais significativo).

**OBSERVAÇÃO 1** - Para zerar o valor de qualquer dígito em qualquer um dos passos mencionados, posicionar o pisca-pisca no dígito desejado com a tecla "→" e acionar repetidamente a tecla "↑" até que apareça zero no seu campo.

- Posicionar o pisca-pisca no dígito da centena, (segundo da esquerda para a direita) com a tecla "→".
- Acionar repetidamente a tecla "↑" até aparecer o número "6" piscando nesse dígito.
- Posicionar o pisca-pisca no dígito da dezena (terceiro da esquerda para a direita) com a tecla "→".
- Acionar repetidamente a tecla "↑" até aparecer o número "5" piscando nesse dígito.

- Zerar o valor do dígito da unidade (quarto da esquerda para a direita). Para isso utilize o método descrito na "observação 1" acima.
- Acionar a tecla TEMP para concluir a programação da temperatura T1 e iniciar a programação da temperatura T2 refazendo os passos anteriores com os valores desejados para T2 (960 °C no nosso exemplo).
- Acionar a tecla TEMP mais uma vez para que o display passe a indicar a temperatura do forno.

### Programação da velocidade de aquecimento "VEL"

Acionar a tecla VEL. O display mostrará a última programação da velocidade para o aquecimento de T1 até T2 (observar que esse valor ocupa apenas 2 dígitos). O led VEL acima da tecla acenderá indicando que o forno está pronto para receber a nova programação (no nosso exemplo 60 °C/min).

**Nota:** A velocidade de aquecimento de Temperatura Ambiente até T1 é sempre fixa e igual a 60 °C/min.

A velocidade obedece ao limite de 20 a 70 °C/min. Cada vez que se pressiona a tecla VEL a velocidade é incrementada de 5 e quando chega em 70 volta automaticamente para 20.

Acionar a tecla VEL tantas vezes quantas forem necessárias para que a velocidade de aquecimento tenha o valor desejado. No nosso exemplo 60 °C/minuto.

Aguardar aproximadamente 3 segundos quando o display voltará automaticamente a mostrar o valor da temperatura. Neste ponto a velocidade de aquecimento está programada.

### Programação do tempo de permanência "PAT"

Acionar a tecla PAT e no display aparecerá a última programação do tempo de permanência em T2 (patamar). O led acima da tecla também acenderá indicando que o sistema está pronto para receber a programação do novo tempo de permanência. No nosso exemplo 4 minutos.