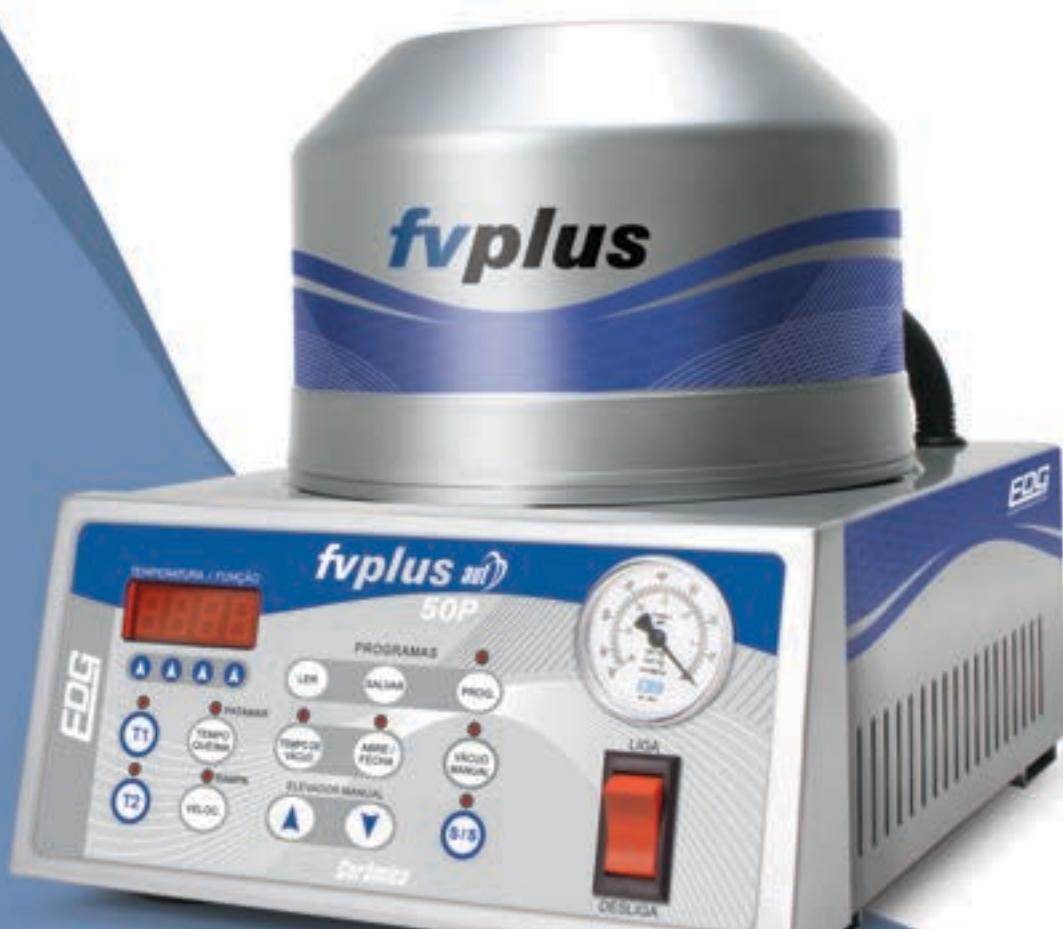


*Forno para Metalo Cerâmica*  
*Furnace for Metalo Ceramic*  
*Horno para Metalo Cerámica*

**fvplus aut**  
**50P**



**EDG**  
EQUIPAMENTOS

**MANUAL DE INSTRUÇÕES**  
**INSTRUCTION MANUAL**  
**MANUAL DE INSTRUCCIONES**





*Forno para metalo cerâmica*

Data de fabricação

		200
--	--	-----

Número de série

--

## 1 Recebimento

O equipamento é embalado separadamente da bomba de vácuo. Verifique o recebimento de 2 caixas no caso de aquisição do forno com a bomba de vácuo. Ao abrir a embalagem de seu equipamento, verifique o estado geral da mesma. Em caso de danos evidentes, reclame imediatamente com a transportadora. Lembramos que a mercadoria viaja por conta e risco do comprador e é segurada pela transportadora.

- A embalagem do **FV Plus Automático** deve conter:
  - a) Forno propriamente dito;
  - b) Uma plataforma de queima para cerâmica;
  - c) Uma embalagem com 6 pinos isotérmicos;
  - d) Manual de instruções.

A embalagem da bomba de vácuo contém a bomba e seus acessórios.

## 2 Principais características

- Mufla de quartzo a manta cerâmica moldada a vácuo de baixa massa térmica, garantem perfeita homogeneidade de temperatura;
- 50 programas; sendo 49 livres;
- Gerenciamento por microprocessador;
- Fácil operação e visualização dos parâmetros de queima;
- Temperaturas de trabalho de ambiente a 1.100°C com limitador de temperatura máxima;
- Velocidade de aquecimento linear de 1 a 70°C/min;
- Controle de potência tyristorizado;
- Tempo de queima de 0 a 30 minutos;
- Tempo de vácuo de 0 a 30 minutos;
- Visualização de tempos decrescentes;
- Operação de vácuo automático ou manual, podendo ser acionada em qualquer fase do processo.
- Mufla basculante, isenta de vibrações nas peças a serem queimadas.
- Tempos de abertura e fechamento da mufla programáveis e independentes.
- Sistemas de segurança protegem o equipamento contra erros de operação.
- Indicação luminosa e sonora de todas as fases do processo.
- Para evitar o aquecimento do ambiente, e economia de energia, após 2 minutos sem operação a mufla é semifechada automaticamente.
- Ventilação forçada para o rápido resfriamento.
- Totalizador de tempo de funcionamento.
- Sistema de substituição da mufla de baixo custo.
- Ventilação forçada do sistema eletrônico e do sistema de aquecimento, mantém a integridade dos componentes.

## 3 Instalação

Os números entre parênteses referem-se às figuras a seguir.

Seu FV Plus Automático deve ficar distante de cortinas e materiais inflamáveis. Um forno é um gerador de calor que precisa ser dissipado; caso contrário, haverá um superaquecimento de seus componentes. Portanto, posicione o equipamento em um local ventilado que permita a livre circulação do ar.

É aconselhável uma distância mínima de 15 centímetros entre o forno e qualquer anteparo que possa prejudicar a ventilação.

Mantenha o seu forno distante de torneiras ou pias que provoquem respingos de água sobre o equipamento.

**Erro 2-** Falla del elevador de la mufla en el procedimiento de subida indica problemas electromecánicos. Verifique si no hay algún obstáculo impidiendo el movimiento del elevador.

**Erro 3-** Falla del elevador de la mufla en el procedimiento de bajada indica problemas electromecánicos. Proceda como en el ítem anterior.

**Erro 4-** Velocidad de calentamiento programada igual a cero. Para salir, tecle PROG y digite un valor diferente de cero.

**Erro 5-** Intento de alteración de la receta de fabrica padrón 01. Grabe la nueva receta en otra posición de memoria.

**Erro 7-** La temperatura ultrapasó la máxima permitida con vacío (1.100°C). Verifique la programación y, si el error persiste, entre en contacto con la asistencia técnica.

## 7.4 Observaciones importantes

El FV Plus Automático está calibrado para mediciones instantáneas de temperaturas.

-Mientras la mufla está abierta o en proceso de cierre podrán ser observadas variaciones razonables de temperatura provocadas principalmente por el movimiento del aire a temperatura ambiente en su interior; eso es normal y no interfiere en el resultado de la quema.

-En las cociones sin tiempo de quema, altas velocidades de calentamiento, piezas de grandes dimensiones, algunos ajustes en la temperatura podrán ser necesarios para determinados tipos de cerámicas.

En el transcurso de los tiempos de quema y de vacío, éstos pueden ser visualizados accionando la tecla Tiempo de queima (11) o Tempo de vacío (3). Los tiempos serán mostrados en el display de forma decreciente.

## Posición reposo

Después de 2 minutos sin operación, el aparato entra en posición de reposo, la mufla se cierra parcialmente, permaneciendo así hasta la próxima operación. El mensaje "Prot" es mostrado en el display.

Este procedimiento economiza energía y evita el calentamiento innecesario del ambiente.

Para retornar a la posición inicial, utilice la tecla Elevador Manual hacia arriba. En caso de que el operador no desee la rutina de reposo, basta bajar la mufla algunos centímetros utilizando la tecla Elevador Manual hacia abajo (12).

## 7.2 Tiempo de uso

El FV Plus Automático está equipado con un dispositivo que suma las horas de quema. A partir del momento en que la tecla S/S es accionada el tiempo de utilización es almacenado en un reloj interno.

Ese dispositivo es muy útil para el control de vida de la mufla, gastos de energía etc..

Para accesar el tiempo de utilización:

Accione en el teclado de ajuste de parámetros las teclas "mil", "centena" y "decena" secuencialmente; a seguir, la tecla Tiempo de Vácuo. El valor mostrado en el display es la suma de las horas de quema.

Para salir de la función, tecle Salvar.

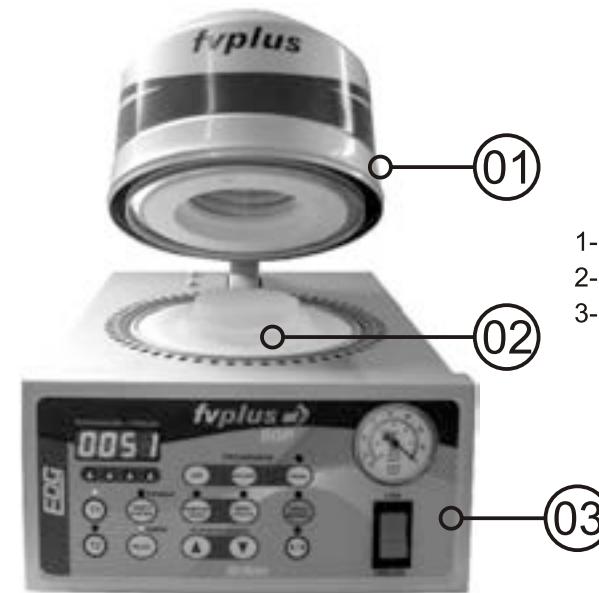
Antes de salir de la fábrica, el aparato es exaustivamente probado; por lo tanto, valores de 1 a 10 horas de funcionamiento son normales en productos nuevos.

## 7.3 Mensajes de errores

Para evitar daños al aparato y errores de programación, siete mensajes de errores numerados son mostrados en el display.

**Error 1-** Falla en el termopar (sensor de temperatura).

El proceso en ejecución es interrumpido. Entre en contacto con la asistencia técnica.



1- Mufla Basculante.  
2- Base refratária da mufla  
3- Painel de controle

Fig-1

**3-1)** Verifique se a tensão de sua rede é a mesma da indicada na etiqueta de seu forno (2).

**3-2)** Instale o forno em uma rede elétrica exclusiva utilizando fio de 6mm<sup>2</sup> para rede de 110 volts, ou 4mm<sup>2</sup> para a de 220 volts.

**3-3)** Nunca conectar o forno na mesma rede em que estejam ligados outros fornos, compressores, torneiras elétricas ou qualquer outro dispositivo de alto consumo.

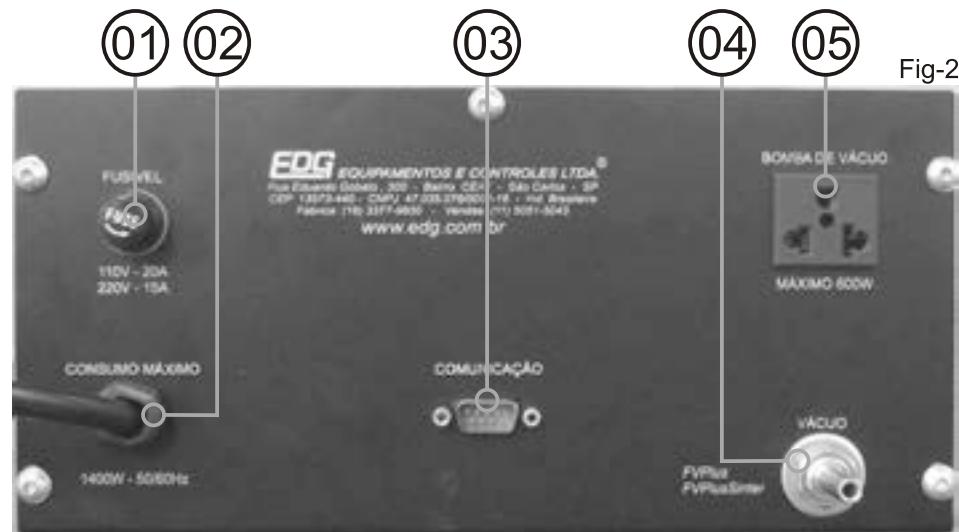


Fig-2

- 1- Porta-fusível;
- 2- Identificador de tensão de rede/ cabo de alimentação;
- 3- Comunicação para check up (assistência técnica);
- 4- Conexão da mangueira de vácuo;
- 5- Tomada fêmea para ligação da bomba de vácuo;

**3-4)** Verifique se a tomada qual o forno será ligado esteja em ótimas condições, seja de boa qualidade e com capacidade para suportar no mínimo 20 ampéres;  
**3-5)** Ligue o terminal de terra (pino redondo da tomada) a uma barra de aterramento e nunca ao neutro da rede.

**3-6)** É aconselhável o uso de um regulador de tensão somente em caso de sua rede elétrica ser muito instável. Verifica-se isso quando as lâmpadas do recinto piscam ou alteram sua intensidade constantemente.

O transformador regulador recomendado é do tipo autotransformador automático de núcleo saturado com capacidade de no mínimo 2Kw.

Não utilize, em hipótese nenhuma, reguladores usados em computadores.

**3-7)** Acople a mangueira de vácuo ao forno (4) e à bomba. Ligue o cabo de alimentação da bomba de vácuo na tomada que se encontra na parte de traseira do forno (5).



**Atenção:** A não-observância do itens acima irá interferir no bom funcionamento do equipamento, na sua garantia e na segurança do operador.

## 4 Operação

Para melhor ilustrar, daremos um exemplo de queima de uma metalo cerâmica.

### Exemplo:

Partindo da temperatura ambiente, ir até a temperatura T1 de 450°C;temperatura de entrada do trabalho no forno.

- Permanecer nesta temperatura até o comando do operador para iniciar a queima.
- O processo de fechamento da mufla deverá levar cerca de 5 minutos.
- A temperatura de queima é de 935°C. (T2).
- A velocidade de aquecimento entre T1 e T2 deverá ser de 55°C/minuto.
- O tempo de queima será de 5,35 minutos.
- O vácuo deverá ligar no fechamento da mufla e desligar 1,37 minutos depois de iniciado o tempo de queima.
- Terminado o processo, a mufla deverá abrir em 1 minuto.

## 6.9 Leyendo una receta

Accione la tecla PROG.(4)

El display mostrará "C- numero de la última receta utilizada".

Introduzca el número de la receta a ser leída en el teclado de ajuste de parámetros.

Accione la tecla LER.(4)

La receta está lista para ser utilizada.

Para leer una receta, es necesario que ella haya sido grabada anteriormente.

## 6.10 Quema



Fig-4

- Ahora, todos los parámetros están programados y almacenados:

- Aguarde a que la temperatura alcance aquella programada para T1.

- Coloque las piezas en la plataforma de quema (B) , de forma simétrica, dejando espacios equidistantes entre ellas para una mejor distribución del calor.

- Accione la tecla Start/Stop (14); la quema será iniciada.

- La mufla será cerrada, la bomba de vacío

es accionada, y el vacío indicado en el vacuómetro; la temperatura subirá hasta T2

.- Despues de que T2 sea alcanzada, se inicia el conteo de tiempo de quema y de vacío; terminado este, el vacío es liberado continuando la quema sin él. Terminado el tiempo de quema, el mensaje de "Ar" es mostrado, la mufla se abre hasta su punto superior y la quema está terminada.

- El aparato entra en proceso de enfriamiento, hasta que la temperatura alcance T1 nuevamente, estando así listo para una nueva quema.

- Conforme la quema esté siendo ejecutada, leds indicadores mostrarán el andar del proceso.

- Todos los parámetros del proceso quedan grabados en la memoria. Quemas iguales y sucesivas serán ejecutadas sin la necesidad de nuevas programaciones.

## 7 Otras funciones

### 7.1 Visualización de los tiempos de quema y de vacío

## 6.7 Ajuste de los tiempos de apertura y cierre de la mufla

La apertura y el cierre de la mufla pueden ser programados de manera independiente.

Accionando la tecla Abre/Fecha(13) una vez, el display mostrará el mensaje "desc-1".

Accionando la tecla de ajuste de parámetros abajo del "1", seleccionamos la posición deseada según la tabla abajo.

En nuestro caso, la posición "5", o sea, la mufla, llevará cerca de 5 minutos para completar el percurso de cierre.

Accionando la tecla Abre/Fecha. dos veces, el display mostrará el mensaje "sob.d".

Accionando la tecla de ajuste de parámetros abajo de la "d", seleccionamos la posición deseada según la tabla .

En nuestro caso, la posición "1", o sea, la mufla, llevará cerca de 1 minuto para completar el percurso de apertura.

### Tabla de modos de apertura y cierre de la mufla

"0" = Accionamiento manual a través de las teclas (12)

"d" = La mufla abre o cierra directo sin paradas.

En las posiciones siguientes los tiempos de percurso son aproximadamente:

"1" = 1 minuto

"2" = 2 minutos

"3" = 3 minutos

"4" = 4 minutos

## 6.8 Salvando la receta

Terminado el proceso de programación, debemos salvar la receta.

Podemos seleccionar un número para la receta programada de 02 a 50.

Accione la tecla PROG.(4); el display mostrará el mensaje

"C-01", que es el número de la receta básica de fábrica.

A continuación, utilizando las teclas de ajuste de parámetros le damos un número a la receta, por ejemplo, 02 y accionamos la tecla SALVAR (4).

La receta será almacenada en la posición "C-02" de la memoria.

Todos los parámetros pueden ser alterados en cualquier fase do proceso, excepto los tiempos de quema y de vacío cuando estén siendo ejecutados.

T1°C	T2°C	VEL.°C/ min	Tempo de Queima min	Tempo de Vácuo min	Desce (Fecha)	Sobe (Abre)
450	935	55	5,35	1,37	5	1

## 5 Programação

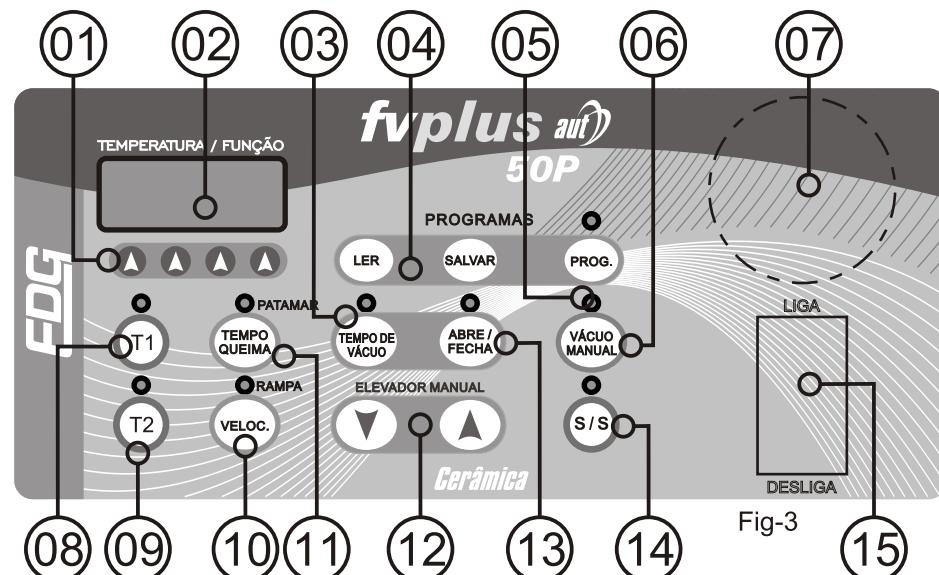


Fig-3

- (1) Teclado de ajuste de parâmetros.
- (2) Display.
- (3) Tecla tempo de vácuo.
- (4) Teclas de entrada no sistema de programação, salvar e ler receitas.
- (5) Leds indicadores de função.
- (6) Tecla de vácuo manual.
- (7) Vacuômetro.
- (8) Tecla da temperatura 1.
- (9) Tecla da temperatura 2.
- (10) Tecla das velocidades de aquecimento.
- (11) Tecla do tempo de queima (patamar).
- (12) Teclas de abertura e fechamento manual da mufla.
- (13) Tecla de programação da abertura fechamento da mufla.
- (14) Tecla "start/stop" (partida/interrupção) do processo.
- (15) Chave geral.

## 6 Descrição passo a passo

### 6.1 Ligando o FV Plus Automático

Ligue a chave geral localizada no painel (15); o display (2) indicará a versão do programa utilizado; em seguida a mensagem "Ar" será mostrada por cerca de 30 segundos enquanto o equipamento faz sua autochecagem. Após esse período, será indicada a temperatura ambiente; e se a mufla estiver fechada, a mesma abrirá automaticamente.

Inicia-se o aquecimento até atingir a temperatura

T1 do programa básico de fábrica (400°C).

O programa básico de fábrica está armazenado na posição 01 da memória; todas as programações serão feitas alterando-se seus parâmetros e gravando-se em outras posições.

**Obs:** Quatro segundos após as teclas de funções serem acionadas e os valores dos parâmetros ajustados, o sistema volta automaticamente aguardando a inserção de um novo parâmetro ou início da queima.

Acionando-se a tecla PROG. (4), no display (2) aparecerá a mensagem: "C-01". Para o número do programa base de fábrica, pressione a tecla "LER".

### 6.2 Ajuste das temperaturas T1 e T2

- Acione a tecla T1 (8); o display mostrará a temperatura programada na receita básica de fábrica "0400"
- Em seguida, acione as teclas de ajuste de parâmetros(4), uma para cada dígito, colocando no display o valor desejado de 0450°C. O forno irá aquecer até esta temperatura .
- Acione a tecla T2 (9); o display mostrará a temperatura programada na receita básica de fábrica "0960"
- Em seguida, acione as teclas de ajuste de parâmetros(4), uma para cada dígito, colocando no display o valor desejado para T2 de 0935°C.

### 6.3 Ajuste da velocidade de aquecimento

- Acione a tecla Veloc (10); o display mostrará "A060" °C/minuto, que é o valor da velocidade de aquecimento da receita básica de fábrica.

- A continuación, accione las teclas de ajuste de parámetros(4), una para cada dígito, colocando en el display el valor deseado de "A055" °c/minuto.

### 6.4 Ajuste del tiempo de quema.

**Obs:** Los tiempos de quema en los procesos de cerámica son indicados en minutos y segundos. Ej: 00.30 corresponde a treinta segundos; 05.35 corresponde a 5 minutos y treinta y cinco segundos.

- Accione la tecla Tiempo de queima (11), el display mostrará "01.00" minutos, que es el valor del tiempo de quema de la receta básica de fábrica.
- A continuación, accione las teclas de ajuste de parámetros(4), una para cada dígito, colocando en el display el valor deseado de "05.35" minutos

### 6.5 Ajuste del tiempo de vacío

- Accione la tecla Tiempo de vacío (3); el display mostrará "00.00" minutos, que es el valor del tiempo de quema de la receta básica de fábrica.
- A continuación, accione las teclas de ajuste de parámetros(4), una para cada dígito, colocando en el display el valor deseado de "01.37" minutos.

**Obs:** - El tiempo de vacío nunca puede ser superior al tiempo de quema. En caso de que el valor atribuido al tiempo de vacío sea superior al tiempo de quema, el horno ejecutará el tiempo de vacío igual al tiempo de quema.  
- Tiempo de vacío "00.00" (zero) indica que el vacío será ejecutado en la rampa de calentamiento entre T1 y T2. Alcanzada la temperatura T2, el vacío será interrumpido.

### 6.6 Ajuste del vacío manual sim/não (si / no)

La tecla vacío manual (6) tiene dos funciones:

Cuando se desea interrumpir el vacío en cualquier fase del proceso, se acciona la tecla; la bomba será desconectada, y el vacío es interrumpido.

Cuando se desea realizar una quema sin vacío (oxidación) se define como tiempo de vacío "00.00" y se acciona la tecla vacío manual(6), de forma que el led sobre ella (5) se quede apagado.

## 6 Descripción paso a paso

### 6.1 Encendiendo el FV Plus Automático

Encienda la llave general localizada en el panel (15); el display (2) indicará la versión del programa utilizado; a continuación el mensaje “Ar” será mostrado por cerca de 30 segundos mientras el aparato realiza su autochequeo. Después, será indicada la temperatura ambiente; si la mufla está cerrada, se abrirá automáticamente.

Se inicia el calentamiento hasta alcanzar la temperatura T1 del programa básico de fábrica (400°C).

El programa básico de fábrica está almacenado en la posición 01 de la memoria; todas las demás programaciones serán realizadas alterando sus parámetros y grabándose en otras posiciones.

**Obs:** Cuatro segundos después que las teclas de funciones sean accionadas y los valores de los parámetros ajustados, el sistema vuelve automáticamente aguardando la entrada de un nuevo parámetro o inicio de la quema.

Accionando la tecla PROG. (4), en el display (2) aparecerá el mensaje: “C-01”. Número del programa base de fabrica, presione la tecla “LER”.

### 6.2 Ajuste de las temperaturas T1 y T2

- Accione la tecla T1 (8); el display mostrará la temperatura programada en la receta básica de fábrica “0400”
- A continuación, accione las teclas de ajuste de parámetros(4), una para cada dígito, colocando en el display el valor deseado de 0450°C. El horno se calentará hasta esa temperatura .
- Accione la tecla T2 (9); el display mostrará la temperatura programada en la receta básica de fábrica “0960”
- A continuación, accione las teclas de ajuste de parámetros(4), una para cada dígito, colocando en el display el valor deseado para T2 de 0935°C.

### 6.3 Ajuste de la velocidad de calentamiento

- Accione la tecla Veloc (10); el display mostrará “A060” °c/minuto, que es el valor de la velocidad de calentamiento de la receta básica de fábrica

- Em seguida, accione as teclas de ajuste de parâmetros(4), uma para cada dígito, colocando no display o valor desejado de “A055” °C/minuto

### 6.4 Ajuste do tempo de queima

**Obs:**: Os tempos de queima nos processos de cerâmica são indicados em minutos e segundos. Ex: 00.30 corresponde a trinta segundos; 05.35 corresponde a 5 minutos e trinta e cinco segundos.

- Acione a tecla Tempo de queima (11), o display mostrará “01.00” minutos, que é o valor do tempo de queima da receita básica de fábrica.
- Em seguida, accione as teclas de ajuste de parâmetros(4), uma para cada dígito, colocando no display o valor desejado de “05.35” minutos.

### 6.5 Ajuste do tempo de vácuo

- Acione a tecla Tempo de vácuo (3); o display mostrará “00.00” minutos, que é o valor do tempo de queima da receita básica de fábrica.
- Em seguida, accione as teclas de ajuste de parâmetros(4), uma para cada dígito, colocando no display o valor desejado de “01.37” minutos.

**Obs:** - O tempo de vácuo nunca pode ser superior ao tempo de queima. Caso o valor atribuído ao tempo de vácuo seja superior ao tempo de queima, o forno executará o tempo de vácuo igual ao tempo de queima.  
- Tempo de vácuo “00.00” (zero) indica que o vácuo será executado na rampa de aquecimento entre T1 e T2. Atingida a temperatura T2, o vácuo será desligado.

### 6.6 Ajuste manual do vácuo sim/não

A tecla vácuo manual (6) tem duas funções:  
Quando se deseja interromper o vácuo em qualquer fase do processo, aciona-se a tecla; a bomba será desligada, e o vácuo é desfeito .  
Quando se deseja fazer uma queima sem vácuo (oxidação) define-se tempo de vácuo “00.00” e aciona-se a tecla vácuo manual(6), de forma que o led sobre ela (5) fique apagado.

## 6.7 Ajustes dos tempos de abertura e fechamento da mufla

A abertura e fechamento da mufla podem ser programadas independentemente. Acionando-se a tecla Abre/Fecha(13) uma vez, o display mostrará a mensagem "desc-1".

Acionando a tecla de ajuste de parâmetros abaixo do "1", escolhemos a posição desejada segundo a tabela abaixo.

Neste exemplo, a posição "5", indica que a mufla levará cerca de 5 minutos para completar o percurso de fechamento.

Acionando-se a tecla Abre/Fecha. duas vezes o display mostrará a mensagem "sob.d".

Acionando a tecla de ajuste de parâmetros abaixo do "d", escolhemos a posição desejada segundo a tabela .

No nosso caso, a posição "1", ou seja, a mufla, levará cerca de 1 minuto para completar o percurso de abertura.

### Tabela de modos de abertura e fechamento da mufla

"0" = Acionamento manual através das teclas (12)

"d" = A mufla abre ou fecha direto sem paradas.

Nas posições seguintes os tempos de percurso são aproximadamente:

"1" = 1 minuto

"2" = 2 minutos

"3" = 3 minutos

"4" = 4 minutos

"5" = 5 minutos

## 6.8 Salvando a receita

Terminado o processo de programação, iremos salvar a receita.

Podemos escolher um número para a receita acima de 02 a 50.

Acione a tecla PROG.(4); o display mostrará a mensagem "C-01", que é o número da receita básica de fábrica.

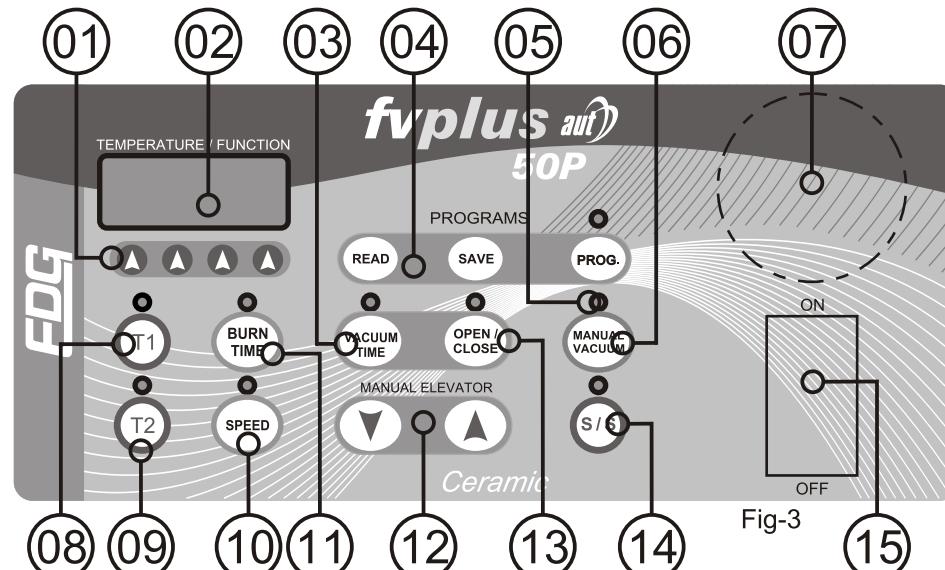
Em seguida, utilizando as teclas de ajuste de parâmetros damos um número à receita, por exemplo, 02 e acionamos a tecla SALVAR (4).

A receita será armazenada na posição "C-02" da memória.

Todos os parâmetros podem ser alterados em qualquer fase do processo, exceto os tempos de queima e de vácuo, quando estiverem sendo executados.

Mufla						
T1°C	T2°C	VEL.°C/m in	Tiempo de Quema min.	Tempo de Vacío min.	Baja (Cierra)	Sube (Abre)
450	935	55	5,35	1,37	5	1

## 5 Programación



- (1) Teclado de ajuste de parámetros.
- (2) Display.
- (3) Tecla tiempo de vacío.
- (4) Teclas de entrada en el sistema de programación, salvar y leer recetas.
- (5) Leds indicadores de función.
- (6) Tecla de vacío manual.
- (7) Vacuómetro (medidor de vacío).
- (8) Tecla de la temperatura 1.
- (9) Tecla de la temperatura 2.
- (10) Tecla de las velocidades de calentamiento.
- (11) Tecla del tiempo de quema (patamar).
- (12) Teclas de apertura y cierre manual de la mufla.
- (13) Tecla de programación de la apertura y cierre de la mufla.
- (14) Tecla "start/stop" (partida/interrupción) del proceso.
- (15) Llave general.

- 1- Porta fusible.
  - 2- Identificador de tensión de red/ cable de alimentación.
  - 3- Comunicación para chequeos (asistencia técnica).
  - 4- Conexión de la manguera de vacío.
  - 5- Tomada hembra para la conexión de la bomba de vacío.
- 1-4) Verifique que el enchufe al cual el horno será conectado esté en buenas condiciones, sea de buena calidad y con capacidad para soportar como mínimo 20 amperes.
- 1-5) Conecte el terminal de tierra (pino redondo de la clavija) a una barra de aterramiento y nunca al neutro de la red.



**Atención:** No observar estos detalles podrá interferir en el buen funcionamiento del aparato, en su garantía y en la seguridad del operadorty.

- 1-6) Es aconsejable el uso de un regulador de tensión solamente en caso de que la red eléctrica sea muy inestable. Eso se verifica cuando las lámparas del recinto titilan o alteran su intensidad constantemente.
- El transformador regulador recomendado es del tipo autotransformador automático de núcleo saturado con capacidad de como mínimo 2Kw.
- Nunca utilice, bajo ninguna hipótesis, reguladores usados en computadoras.
- 1-7) Acople la manguera de vacío al horno (4) y a la bomba. Conecte el cable de alimentación de la bomba de vacío en la tomada hembra que se encuentra en la parte de atrás del horno (5).

## 4 Operación

Para ilustrar mejor, daremos un ejemplo de quema de una metalo cerámica.

### Ejemplo:

Partiendo de la temperatura ambiente, ir hasta la temperatura T1 de 450°C; temperatura de entrada de trabajo en el horno.

- Permanecer en esta temperatura hasta el comando del operador para iniciar la quema.
- El proceso de cierre de la mufla deberá llevar cerca de 5 minutos.
- La temperatura de quema es de 935°C. (T2).
- La velocidad de calentamiento entre T1 y T2 deberá ser de 55°C/minuto.
- El tiempo de quema será de 5,35 minutos.
- El vacío deberá realizarse al cierre de la mufla y apagarse 1,37 minutos después de iniciado el tiempo de quema.
- Terminado el proceso, la mufla deberá abrirse en 1 minuto.

## 6.9 Lendo uma receita

Acione a tecla PROG.(4) O display mostrará "C- número da última receita utilizada". Insira o número da receita a ser lida no teclado de ajuste de parâmetros. Acione a tecla LER.(4)

A receita está pronta para ser utilizada.

Para ler uma receita, é necessário que ela tenha sido gravada anteriormente.

## 6.10 Queima



Fig-4

- Agora, todos os parâmetros estão programados e armazenados:
- Aguarde a temperatura atingir aquela programada para T1.
- Centre as peças na plataforma de queima (B), de forma simétrica, deixando espaços equidistantes entre elas para melhor distribuição do calor.
- Acione a tecla Start/Stop (14); a queima terá início.

- A mufla será fechada, a bomba de vácuo é acionada, e o vácuo indicado no vacuômetro; a temperatura irá atingir o T2 .
- Após T2 ser atingido, inicia-se a contagem do tempo de queima e de vácuo; terminado este, o vácuo é liberado continuando a queima sem vácuo. Terminado o tempo de queima, a mensagem de "Ar" é indicada, a mufla abre até o seu ponto superior e a queima está terminada.
- O equipamento entra em processo de resfriamento, até a temperatura alcançar T1 novamente, estando assim pronto para uma nova queima.
- Conforme a queima estiver sendo executada, leds indicadores mostrão o andamento do processo.
- Todos os parâmetros do processo ficam gravados na memória. Queimas iguais e sucessivas serão executadas sem necessidade de novas programações.

## 7 Outras funções

### 7.1 Visualização dos tempos de queima e de vácuo

No decorrer dos tempos de queima e de vácuo, estes podem ser visualizados acionando-se a tecla Tempo de queima (11) ou Tempo de vácuo (3). Os tempos serão exibidos no display de forma decrescente.

### Posição repouso

Após 2 minutos sem operação, o seu equipamento entra em posição de repouso, e a mufla fecha parcialmente, permanecendo assim até a próxima operação. A mensagem "Prot" é mostrada no display.

Este procedimento economiza energia e evita o aquecimento desnecessário do ambiente.

Para retornar à posição inicial, utilize a tecla Elevador Manual para cima.

Caso o operador não deseje a rotina de repouso, basta utilizar a tecla Elevador Manual para abaixar a mufla em alguns centímetros.

## 7.2 Tempo de uso

O FV Plus Automático está equipado com um dispositivo que soma as horas de queima.

A partir do momento em que a tecla S/S é acionada, o tempo de utilização é armazenado em um relógio interno.

Esse dispositivo é muito útil para controle da vida da mufla, gastos de energia, etc..

Para acessar o tempo de utilização:

Acione no teclado de ajuste de parâmetros as teclas "milhar" "centena" e "dezena" seqüencialmente; em seguida, a tecla Tempo de Vácuo. O valor mostrado no display é a somatória das horas de queima.

Para sair da função, tecle Salvar.

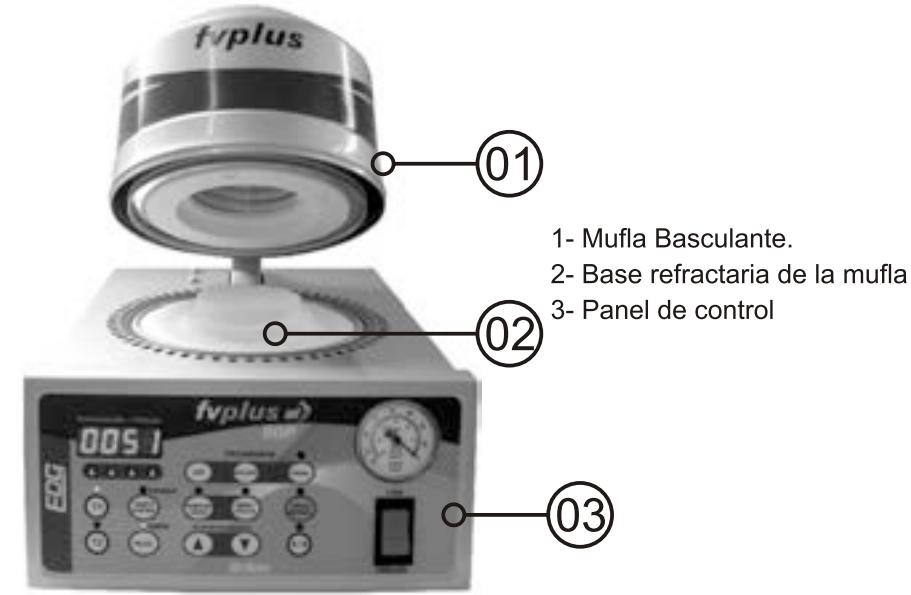
Antes de sair da fábrica, seu equipamento é exaustivamente testado; portanto, valores de 1 a 10 horas de funcionamento são normais em produtos novos.

## 7.3 Mensagens de erro

Para evitar danos ao equipamento e erros de programação, sete mensagens de erros numeradas são mostradas no display.

**Erro 1-** Falha no termopar (sensor de temperatura).

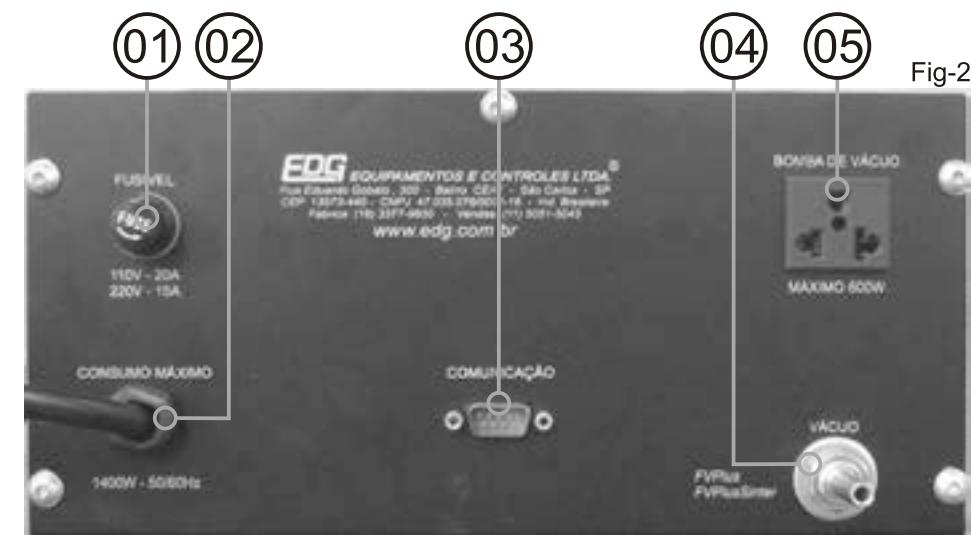
O processo em execução é interrompido. Entre em contato com a assistência técnica.



**1-1)** Verifique si la tensión de su red eléctrica es la misma que la indicada en la etiqueta de su horno (2).

**1-2)** Instale el horno en una red eléctrica exclusiva utilizando cables de 6mm<sup>2</sup> para una red de 110 volts, o 4mm<sup>2</sup> para la de 220 volts.

**1-3)** Nunca conectar el horno a la misma red en que estén conectados otros hornos, compresores, canillas eléctricas o cualquier otro dispositivo de alto consumo.



## 2 Principales características

- Mufla de cuarzo y manta cerámica moldeada a vacío de baja masa térmica que garantiza una perfecta homogeneidad de temperatura.
- 50 programas; 49 libres
- Gerenciamiento por microprocesador.
- Fácil operación y visualización de los parámetros de quema.
- Temperaturas de trabajo: de ambiente a 1.100°C; con limitador de temperatura máxima.
- Velocidad de calentamiento lineal de 1 a 70°C/min.
- Control de potencia tyristorizado.
- Tiempo de quema de 0 a 30 minutos.
- Tiempo de vacío de 0 a 30 minutos.
- Visualización de tiempos decreciente.
- Operación de vacío automática o manual puede ser accionada en cualquier fase del proceso.
- Mufla basculante, exenta de vibraciones a las piezas que serán quemadas
- Tiempos de apertura y cierre de la mufla programables e independientes.
- Sistemas de seguridad protegen el aparato contra errores de operación.
- Indicación luminosa y sonora de todas las fases del proceso.
- Para evitar el calentamiento del ambiente y economizar energía, después de 2 minutos sin operación, la mufla es semicerrada automáticamente.
- Ventilación forzada promueve el enfriamiento rápido.
- Totalizador de tiempo de funcionamiento.
- Sistema de substitución de la mufla de bajo costo.
- Ventilación forzada del sistema electrónico y del sistema de calentamiento mantiene la integridad de los componentes.

## 3 Instalación

Los números entre paréntesis se refieren a las figuras a continuación.

El **FV Plus Automático** debe quedar lejos de cortinas y materiales inflamables. Un horno es un generador de calor que debe ser disipado; en caso contrario, habrá un sobrecalentamiento de sus componentes. Por ese motivo, coloque el aparato en un local ventilado que permita la libre circulación del aire. Es aconsejable una distancia mínima de 15 centímetros entre el horno y cualquier pared u objeto que pueda perjudicar la ventilación. Coloque el aparato lejos de canillas, mangueras o fregaderos que puedan salpicar agua sobre él.

**Erro 2-** Falha do elevador da mufla no procedimento de subida indica problemas eletromecânicos. Verifique se não há algum obstáculo impedindo a movimentação da mufla.

**Erro 3-** Falha do elevador no procedimento de descida indica problemas eletromecânicos. Proceda como no item anterior.

**Erro 4-** Velocidade de aquecimento programada igual a zero. Para sair, tecle PROG e digite um valor diferente de zero.

**Erro 5-** Tentativa de alteração da receita de fabrica padrão 01. Grave a nova receita em outra posição de memória.

**Erro 6-** A temperatura ultrapassou a máxima permitida com vácuo (1.100°C). Verifique a programação e, se o erro persistir, entre em contato com a assistência técnica.

## 7.4 Observações importantes

O FV Plus Automático está calibrado para medições instantâneas de temperaturas.

- Enquanto a mufla estiver aberta ou em processo de fechamento, poderão ser observadas variações razoáveis de temperatura provocadas principalmente pela movimentação do ar ambiente em seu interior; isso é normal e não interfere no resultado da queima.
- Nas cocções sem tempo de queima, altas velocidades de aquecimento, peças de grandes dimensões, alguns ajustes na temperatura poderão ser necessários para determinados tipos de cerâmicas.
- Para um melhor resultado, é conveniente a utilização de bases com baixa massa térmica e pinos de suportes de alumina inerte de baixa condutibilidade térmica (pinos isotérmicos).

### Especificações:

- Alimentação 110 ou 220 volts. 50/60 Hz. Sob pedido
- Consumo máximo: 1.400 Watts.
- Fusível de 20 ampères para 110 volts; de 15 ampères para 220Volts.
- Temperaturas máximas de operação:1.100C° (outras sob.consulta)

### Dimensões do equipamento:

Largura.....	285mm	Altura.....	315mm
Profundidade.....	425mm	Peso líquido.....	10,8Kg

### Dimensões da embalagem:

350mmx420mmx450mm	Peso bruto.....	12Kg
-------------------	-----------------	------

# Anotações

# MANUAL DE INSTRUCCIONES



*Horno para metalo cerámica.*

Fecha de fabricación

		200
--	--	-----

Número de serie

--

## 1 Recepción

El aparato es embalado separadamente de la bomba de vacío. Verifique la recepción de 2 cajas, caso haya adquirido el horno y la bomba.

Al abrir el embalaje de su aparato, verifique el estado general de las cajas. En caso de daños evidentes, reclame inmediatamente con la transportadora. Le recordamos que a mercadería viaja por cuenta y riesgo del comprador y es asegurada por la transportadora.

- El embalaje del FV Plus Automático debe contener:
  - a) El Horno propiamente dicho;
  - b) Una plataforma de quema para cerámica;
  - c) Un embalaje con 6 pinos isotérmicos;
  - d) Manual de instrucciones;

El embalaje de la bomba de vacío contiene la bomba y sus accesorios.

# Notations

# INSTRUCTION MANUAL



*Furnace for Metalo Ceramic*

Date of Manufacture

		200
--	--	-----

Serial number

--

## 1 Receiving

The equipment is packed separately from the vacuum pump, check if you have two boxes if you have acquired the furnace and the pump. Check the general conditions of the package, if any damage is noticed contact the shipping company. We remind you that the equipment is shipped at the purchaser's account and risk and it is insured by the shipping company.

**The FV Plus Automatic package should include:**

- a ) A furnace
- b ) A platform for ceramic burn;
- c ) A pack with 6 isothermal pins;
- d ) Instruction manual.

The vacuum pump package should include the vacuum pump and its accessories.

## 2 Main characteristics

- Quartz muffle with thermal insulation ceramic mat molded through low thermal mass vacuum, which insures perfect temperature homogeneity.
- 50 programs, being 49 available for customizing.
- Management by microprocessor.
- Easy operation and visualization of the burn parameters.
- Ambient working temperature at 1,100°C with maximum temperature limiter at 1,200°C
- Linear heating speed from 1 to 70.0°C/min.
- Thyristored power control
- Ceramic burn time from 0 to 30 minutes.
- Vacuum time from 0 to 30 minutes.
- Decreasing time visualization.
- Automatic or manual (which can be activated ant any stage of the process) vacuum operation
- Swinging tray, which does not let the pieces to be burnt vibrate.
- Programmable and independent closing and opening times.
- Safety systems protect the equipment from operation mistakes or defects.
- Flashing and beeping signs of all process steps.
- To avoid ambience heating and save energy, an alarm will sound after 2 minutes if the equipment is not being operated the muffle will be partially closed automatically.
- Muffle forced ventilation for quick cooling.
- Operation time totalizer.
- Low cost muffle replacing system.
- Electronic and heating systems forced ventilation keeps the components safe.

## 3 Installing

The numbers in parentheses refer to the picture that follows.

Your FV Plus Automatic should stay far from curtains and inflammable material. A furnace is a heat generator which needs to be dissipated; otherwise its components will be overheated. Therefore, place the equipment at a ventilated area which allows free air circulation. It is advisable to leave a 15cm clearance between the furnace and anything that can impair the ventilation. Place the furnace far from taps or basins which can sprinkle water over the equipment.

**Error 2** - Muffle elevator flaw during ascending procedure indicates mechanical problems. Check if there are no obstacles blocking the elevator movements.

**Error 3** - Elevator flaw during descending procedure indicates mechanical problems. Check if there are no obstacles blocking the elevator movements.

**Error 4** - heating speed equals zero. To fix the problem, type PROG and choose a value different from zero.

**Error 5** - Saving recipes out of the standard recipes for sintering/infiltration can not be saved on the positions reserved for ceramic recipes and vice-versa.

**Error 6** - Attempt to change the standard recipe 01. The standard recipe cannot be changed. Save the new recipe in another available position in the memory.

**Error 7** - The temperature has exceeded the maximum limit allowed when working with the vacuum (1,100°C) for this application. Check the programming, if the error persists call the technical assistance.

### 7.4 Important notes

FV Plus Automatic is calibrated to perform instant measurements of temperature..

-While the muffle is open or under closing procedure some temperature variations can be observed which are mainly caused by the ambient air in the furnace; this phenomenon is normal and does not interfere in the burn result.

- For burn processes without burn time, high heating velocities and large pieces, some temperature adjustments may be necessary for certain ceramic types.

- For a better result, it is convenient to use low thermal platforms and inert alumina pins of low thermal conductibility (isothermal pins).

#### Specification:

- Power supply: 110 or 220 volts. 50/60 Hz. Under request
- Maximum consumption: 1400 Watts.
- Fuses: 20 amperes to 110 volts, 15 amperes to 220 volts.
- Maximum operation temperature: 1100°C with the vacuum.

#### Equipment dimensions:

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| - Width.....               | 285mm                    |
| - Height when closed ..... | 320mm                    |
| - Height when opened ..... | 390mm                    |
| - Depth.....               | 405mm                    |
|                            | - Net weight..... 10.8Kg |

#### Package dimensions:

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| - 350mm x 420mm x 450mm | - Gross weight..... 12Kg |
|-------------------------|--------------------------|

For the burn and vacuum times course, the times can be visualized activating the Tempo de queima (Burn time) key (11) or Tempo de vácuo (vacuum time) key (3). The times will be visualized on the display decreasingly.

#### Resting position

After 2 minutes without any operations, the equipment gets into a resting position. The muffle is partially closed, and be kept that way until the next burn process. The display will show the "Prot" message. This process helps saving energy and avoids the unnecessary ambient heating.

To return to initial position use the Elevador manual (manual elevator) key up. If the operator does not the resting position procedure to happen, just put the muffle down manually a few centimeters using the Elevador Manual para baixo (manual elevator down) key (12)

## 7.2 Usage time

The furnace is equipped with a device that sums up the burn hours. From the moment the S/S key is activated, the hours used information is saved in an inner clock. This device is important to control the muffle useful life as well as the replacement parts. It also helps controlling energy waste etc.

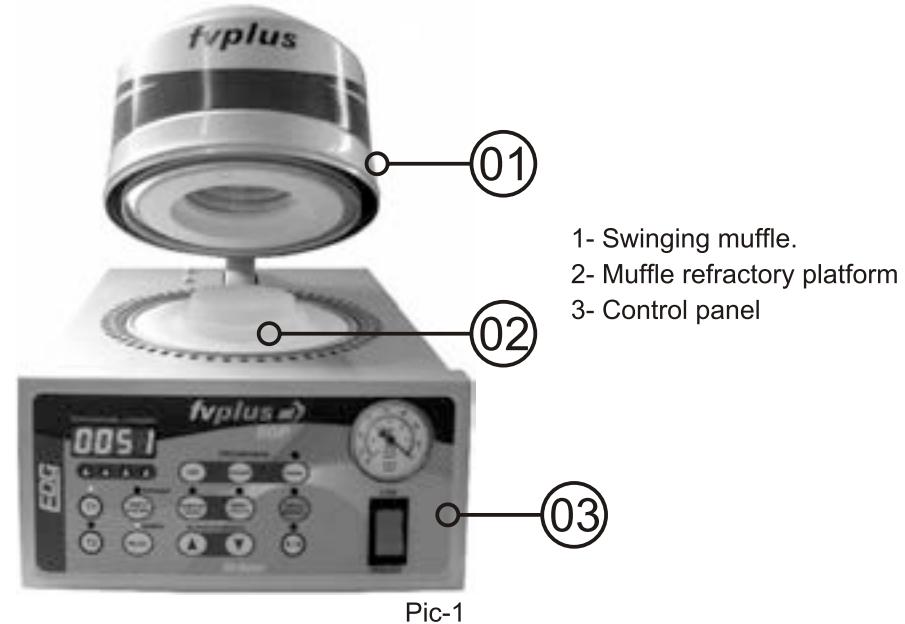
To access the total usage time activate, on the parameters adjustment keyboard, the keys for thousands, hundreds and decimals following this sequence and then the Tempo de Vácuo

(Vacuum time) key, the value shown on the display is the hours total which is saved in the equipment memory. To exit this function, activate the Salvar (save) key. Before being shipped, your equipment is exhaustively tested; thus, values ranging from 1 to 10 working hours are common in new products.

## 7.3 Error messages

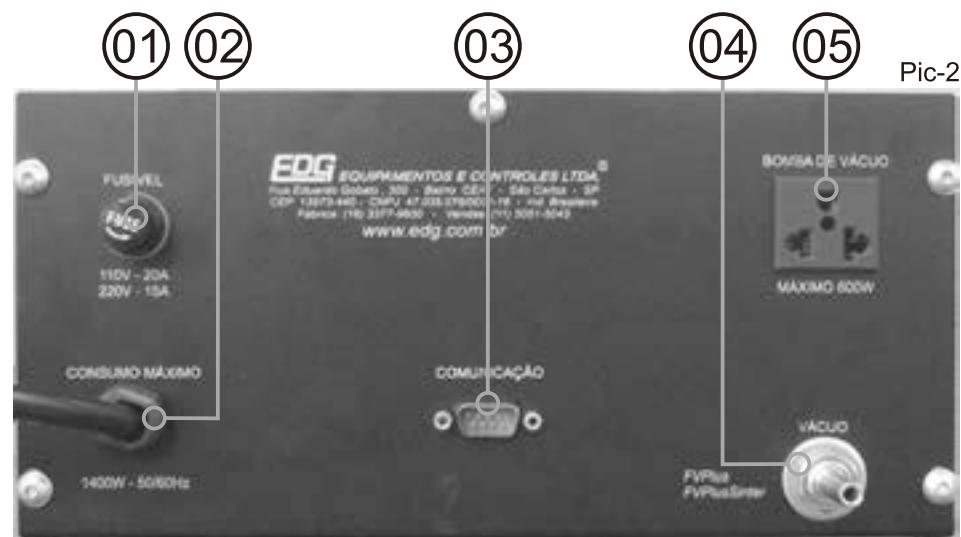
To avoid damage to the equipment and programming mistakes, several safety devices work in the flaws prevention system. Messages and error codes will be visualized on the display.

**Error 1-** Thermocouple flaw (temperature sensor). The display will show a code for the error and the process being performed is aborted. Contact the technical assistance.



Pic-1

- 1-1) Check if your network voltage is the same as the one shown on the furnace (2).
- 1-2) Install the furnace into an exclusive electrical network using 6mm wiring to a 110 volts network, or 4mm wiring to a 220 volts network.
- 1-3) Never connect the furnace to the same network in which other furnaces, compressors, electrical taps or any other high electricity consumption devices are already connected.



Pic-2

- 1- Fuse holder.
- 2- Network tension identifier/ power cable.
- 3- Communication for check-up (technical assistance)
- 4- Vacuum hose connection.
- 5- Vacuum pump socket.

**1-4)** Check if the outlet in which the furnace will be plugged in is in perfect condition and of good quality to bear at least 20 amperes.

**1-5)** Connect the grounding end (round pin) to a grounding rod and never to the electrical network neutral.



**Warning:** Not checking the procedures above will interfere on the equipment correct working, on its guarantee and also on the operator safety.

**1-6)** If your electrical network is very instable, which can be checked if the lights flash or there is intensity alteration, it is advisable to use a voltage regulator such as a saturated autotransformer with at least 2kw capacity. Never use, by any means, regulators used in computers.

**1-7)** Connect the vacuum hose to the furnace (4) and to the pump. Plug the vacuum pump power cable to the outlet which is at the backside of the furnace (5).

## 4 Operation

To better illustrate the operation, we bring a programming example for metaloceramic burn.

### Example:

Starting from the ambient temperature, go to T1 temperature at 450°C; furnace work entry temperature.

- Keep this temperature until the operator command to start the burn process.
- The muffle closing process should take about 5 minutes.
- The burn temperature is 935°C. (T2).
- The heating speed between T1 and T2 should be 55°C/minute.
- The burn time should be 5,35 minutes.
- The vacuum should be turned on during the muffle closing and be turned off 1.37 minutes after the burn time is started.
- After the process is over, the muffle should open in 1 minute.

## 6.9 Reading a recipe

Activate the PROG key (4) and the display will show the message “C- numero da última receita utilizada”

Choose the recipe number to be read using the parameters adjustment keys.

Activate the LER (READ) key (4). The recipe is ready to be used. To read a recipe it is necessary that it has been previously saved.

## 6.10 Burn



Pic-4

- So far, all parameters are programmed and saved:

- Wait until the temperature reaches the one programmed for T1. Aguarde a temperatura atingir aquela programada para T1.

- Place the pieces on the center of the burn platform (B), symmetrically leaving equidistant spaces between them for better heat distribution,

- Activate the start/stop key (14) once; the program will run.

- The muffle will be closed and the vacuum pump is activated. The vacuum is shown on the vacuometer and the temperature will rise until it reaches T2.

- After T2 is reached, the burn and vacuum times start counting; when it is done, the vacuum is released and the burn process continues without vacuum. When the burn time is over, the message “Ar” is shown and the muffle opens to its upper point.

- The equipment starts a cooling down process until the temperature reaches T1 again, so that it is ready for a new burn process.

- As the burn process is being performed, leds will indicate it.

- All parameters are saved in the memory. Similar and successive burn processes can be performed without the need of new programming.

- The equipment starts a cooling down process until the temperature reaches T1 again, so that it is ready for a new burn process.

- As the burn process is being performed, leds will indicate it.

## 7 Other functions

### 7.1 Burn and vacuum times visualization

## 6.7 Adjusting the muffle opening and closing times

The muffle closing and opening processes can be programmed independently. Activating the Abre/ Fecha (open/close) key (13) once the display will show the message "desc-1".

Activating the parameters adjustment key below "1" we choose the desired position according to the table below. In this case, on the position "5" the piece will take about 5 minutes to complete its entry.

Activating the Abre/ Fecha (open/close) key (13) twice the display will show the message "sob.d".

Activating the parameters adjustment key below "d" we choose the desired position according to the table

In this case, on the position "1" the piece entry will take about 1 minute to complete the opening course

### Muffle opening and closing modes table.

"0" = manual activating using the keys (12).

"D" = the muffle opens and closes non-stop.

On the next positions, the course times are approximately:

"1" = 1 minute

"2" = 2 minutes

"3" = 3 minutes

"4" = 4 minutes

"5" = 5 minutes

## 6.8 Saving the recipe

When the programming process is over we will save the recipe. As the recipe above is a sintering/infiltration one, we should choose the recipe number from 02 to 50.

Activating the PROG. Key (4), the display will show the message "C-01" which is the number of the standard recipe that comes from the factory.

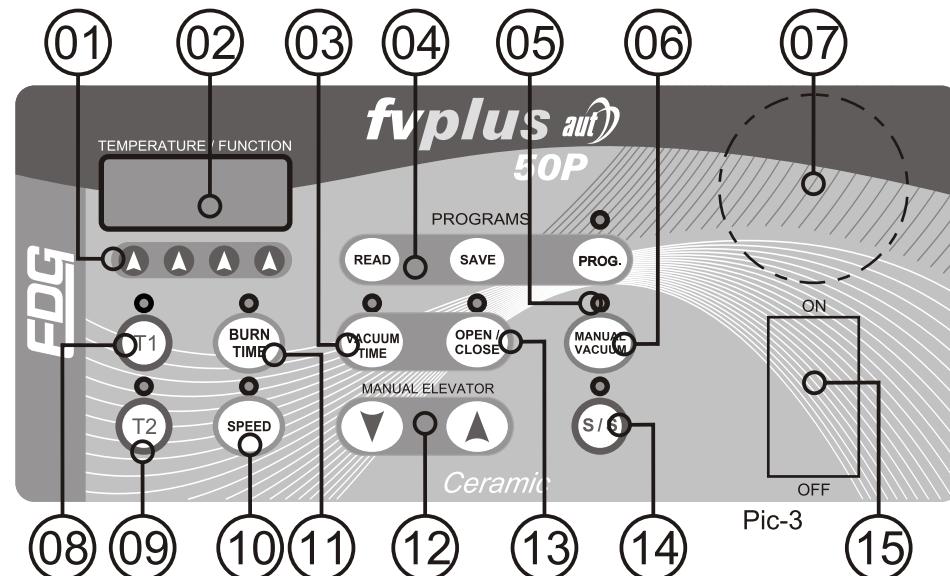
Using the parameters adjustment keys we give a number to the recipe, for example, 02 and activate the SALVAR (save) key (4).

The recipe will be saved in the position "C-02" is the memory.

All parameters can be altered during any stage of the process except the burn and vacuum times when they are being performed.

		Muffle				
T1°C	T2°C	VEL.°C/m in	Burn Time min.	Vacuum time min.	Descent (Close)	Ascent (Open)
450	935	55	5,35	1,37	5	1

## 5 Programming



- (1) Parameters adjustment keys
- (2) Display.
- (3) Vacuum time key.
- (4) Program system entry key, save and read recipes.
- (5) Functions indicative leds.
- (6) Normal vacuum key.
- (7) Vacuometer
- (8) Temperature key 1.
- (9) Temperature key 2.
- (10) Heating speed key.
- (11) Burn time key (baseline).
- (12) Muffle manual opening and closing keys.
- (13) Muffle opening and closing programming keys.
- (14) Start / stop, key to begin and finish the burn process.
- (15) Equipment main switch.

## 6 Step-by-step description

### 6.1 Turning the FV Plus Automatic on

Turn the main switch located on the panel on (15); the display (2) will show the program used; next the message "Ar" will be shown for about 30 seconds while the equipment performs its checking-up; After that, the ambient temperature will be shown; if the muffle is close it will automatically open. The heating will start until it reaches the T1 temperature of the standard program that comes from the factory (400°C). The basic standard program which comes from the factory is saved in the position 01 of the memory; all programming will be done by altering its parameters and saving the new ones in other positions of the memory.

**Note:** Four seconds after the functions keys are activated and the parameters values are adjusted, the system will automatically return for the insertion of a new burn parameter.

When activating the PROG. (4) key, the display (2) will show the message "C-01", which is the number of the sintering/infiltration standard recipe that serves as a base for programming the next recipes, and then press the "LER" (4) (read) key.

### 6.2 T1 and T2 Temperature adjustment

- Activate the T1 (8), key and the display will show the programmed temperature of the standard recipe that comes from the factory "0400"
- Next, activate the parameters adjustment keys (4), one for each digit showing on the display the desired value of 0450°C. The furnace will start heating until it reaches this temperature..
- Activate the T2 (9) key and the display will show the programmed temperature of the standard recipe that comes from the factory "0960".
- Next, activate the parameters adjustment keys (4) one for each digit and set the desired value for T2 of 0935°C.

### 6.3 Adjusting the Heating Speed

- Activating the VELOC. (10) key the message "A060" °c/minute will show on the display. Which is the heating velocity for the standard recipe that comes from the factory.

- Activate, on the parameters adjustment keys (4), one for each digit and set the desired value of "A055" °c/minute.

### 6.4 Adjusting burn time

**Note:** The burn times for ceramic are indicated in minutes and seconds. Ex: 00.30 corresponds to thirty seconds; 05.35 correspond to five minutes thirty-five seconds.

- Activate the burn time key (11) once, the display will show "01.00" minute, which is the burn time for the standard recipe that comes from the factory
- Activate, on the parameters adjustment keys (4), one for each digit and set the desired value of "05.35" minutes

### 6.5 Vacuum time adjustment

- Activate the Tempo de vácuo (3) (vacuum time) key, and the display will show "00.00" minutes which is the standard recipe vacuum time that comes from the factory.
- Next, activate parameters adjustment keys (4), one for each digit showing on the display the desired value of "01.37" minutes.

**Note:** - The vacuum time can never be higher than the burn time, if the value for the vacuum time is higher than the value for the burn time, the furnace will determine for the vacuum time the same value as the burn time.  
- Vacuum time the same as "00.00" (zero) indicates that the vacuum will be performed on the heating ramp between T1 and T2. When the T2 temperature is reached the vacuum will be turned off.

### 6.6 Manual vacuum adjustment sim/não (yes/no)

The vácuo manual (manual vacuum) key (6) has two functions:

- Activate the manual vacuum key (6) when you want to interrupt the vacuum at any stage of the process, the pump will be turned off and the vacuum is undone.
- When a burn without vacuum is desired (oxidation) the vacuum time should be defined as "00.00" and the vácuo manual (manual vacuum) key (6) should be activated in a way that the led above it (5) is off.