

MANUAL DE INSTRUÇÃO

01) - RECEBIMENTO.....	Pg.02
02) - ABERTURA DA EMBALAGEM.....	Pg.03
03) - IMPORTANTE.....	Pg.05
04) - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS.....	Pg.08
05) - INSTALAÇÃO.....	Pg.08
06) - PAINEL DE CONTROLE.....	pg.13
07) - PROGRAMANDO RECEITA	Pg.16
08) - EXEMPLOS PRÁTICOS DE RECEITAS.....	PG.22
09) - 1º QUEIMA DE CURA DAS RESISTÊNCIAS.....	PG.23
10) - INICIALIZAÇÕES DO SISTEMA E PROCEDIMENTO DE PARTIDA.....	Pg.24
11) - MONITORAÇÃO DO SISTEMA.....	Pg.25
12) - FUNÇÕES AUXILIARES.....	Pg.26
13) - ALARMES E MENSAGENS.....	Pg.26
14) - MANUTENÇÃO. (Preventiva e corretiva).....	Pg.28
15) - ESPECIFICAÇÕES.....	Pg.33

ANOTAÇÕES IMPORTANTES

2) ABERTURA DAS EMBALAGENS

2-1) EMBALAGENS DO FORNO - F1600°C -SINTER.



ATENÇÃO:

-As embalagens não devem ser abertas utilizando **MARTELO**, ou qualquer ferramenta que possa causar impacto. O fechamento é feito com parafuso em pontos estratégicos da caixa para facilitar sua abertura sem danificar o equipamento. Foram utilizados parafusos de rosca soberba apropriados para madeira de 5/16 x 75mm sextavado.



Para abrir utilize uma chave 7/16, girando no sentido anti-horário, removendo todos os parafusos fixados na base da caixa do forno, conforme figuras ao lado.

2-2) Em seguida com auxílio das hastes da caixa, suba a mesma para abrir a embalagem, devendo ficar no piso, a base com o forno envolto em espuma injetada, conforme figuras abaixo.



14-17) SISTEMA DE VENTILAÇÃO

O sistema de ventilação do forno é constituído por dois ventiladores de 12 Vcc. de 500mA. São alimentados pela fonte principal e pelo sistema de NO-BREAK sustentado por bateria.



14-18) A substituição do ventilador é bem simples, não é preciso abrir o forno. Para remove-lo, basta apenas soltar as porcas indicadas conforme figura ao lado. Os parafusos ficarão presos à estrutura do forno.

14-19) Em seguida corte as abraçadeiras que prendem os fios ao corpo do ventilador. Desconecte os cabos e puxe o ventilador para fora do compartimento.

14-20) Coloque o novo ventilador na mesma posição e fixe as porcas.

Observe o sentido do fluxo de ar, indicado na seta lateral do mesmo, que sempre deverão estar apontando para dentro do forno. O fluxo entra pelos ventiladores e sai pelas arestas de refrigeração.

Conecte os cabos e observe as cores e a polaridade. Ligue o fio vermelho do ventilador no fio branco do rabicho e o fio preto do ventilador no fio preto do rabicho.

ATENÇÃO: A inversão destes cabos, provocará a queima imediata do ventilador. Fique atento!

3) IMPORTANTE

3-1) Para efeito de transporte as manoplas da porta recebem um suporte adicional sextavado de latão, que tem como finalidade manter a porta longe do gargalo, evitando assim o atrito entre as peças. Estes suportes deverão ser removidos girando no sentido anti-horário no ato da instalação, permitindo que a porta percorra seu curso total, efetuando a plena vedação da câmara. Em seguida recoloca as manoplas nas hastes cromadas mantendo a regulação original de fábrica nas porcas de fim de curso mecânico. A porta e o gargalo estarão na posição correta de trabalho, conforme figuras abaixo.



3-2) No mecanismo da porta foram colocadas proteções de isopor encaixadas no bloco moldado de fibra cerâmica, que tem como finalidade proteger o conjunto de placas montadas na tampa, que viajam devidamente travadas pelas manoplas. Remova com cuidado as proteções evitando danificar as peças, conforme figuras abaixo.



14-10) Com o conjunto das resistências montadas e fixas sobre o perfil de aço inox, já podemos coloca-las nos respectivos alojamentos no teto do forno. Lembramos que este conjunto tem lado certo para a lateral direita e esquerda do forno, caso eles sejam trocados, não será possível realizar os encaixes e fixações corretamente.



14-11) Verifique se o local de encaixe no teto, encontra-se limpo e livre para receber o conjunto das resistências. Em seguida passe o arco dos elementos pela fenda no teto e encaixe suavemente o conjunto todo. Ele deve ficar apoiado por completo, onde as pontas do perfil de aço inox, se encaixe perfeitamente nas pontas dos parafusos presos na estrutura, nos pontos indicados. Conclua a fixação do conjunto, apertando as porcas borboletas.

14-12) Após concluir a fixação do conjunto, verifique a vedação dos encaixes, para que não fique fendas entre as peças. As mantas devem estar bem envolvidas na base do conjunto resistivo, vedando toda a sua volta, conforme setas indicativas, eliminando possíveis pontos de vazamento de calor.

ATENÇÃO:- Para o forno obter um bom rendimento em altas temperaturas é essencial que não se tenha vazamento de calor em nenhum ponto da estrutura, principalmente no teto onde temos um sistema de ventilação forçada para proteção das resistências, onde ocorre uma troca de calor intensa.

Os pontos de vazamento são percebidos facilmente através de fendas com alta luminosidade, quando o equipamento se encontra em temperatura elevadas. Para corrigir este problema, utilize pedaços de manta de fibra cerâmica e faça a vedação, cobrindo as fendas encontradas, de modo uniforme.

3-5) O conjunto da porta é montado sobre um eixo deslizante com rolamento em seus mancais, promovendo movimentos suaves e contínuos. Para abrir, puxe a alça central da porta segurando pela manopla esquerda superior, totalmente para a frente e depois incline para a esquerda 90 graus. O curso máximo da porta é de 140mm, onde a trava do sistema libera a porta para ser inclinada. Conforme mostra figuras abaixo.



ATENÇÃO:- Evite a queda acidental da porta. Não a deixe totalmente aberta e solta no fim de curso máximo de 140mm, onde a trava de inclinação estará liberada. Qualquer vibração na mesa poderá provocar a queda inclinando-a bruscamente, danificando o conjunto.

3-6) Se for necessário manter a porta aberta, puxe no máximo 120mm no curso total, ou a mantenha totalmente inclinada. Desta forma o sistema mecânico da porta e seus componentes estarão protegidos, sem a possibilidade de quedas.

1.4) MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA

1.4-1) Caso seja necessário realizar a manutenção e troca das resistências, procure seguir o passo a passo descrito abaixo. Em caso de dúvida, entre em contato com o centro de serviço da rede autorizada mais próximo, e solicite o reparo pelo técnico especializado.

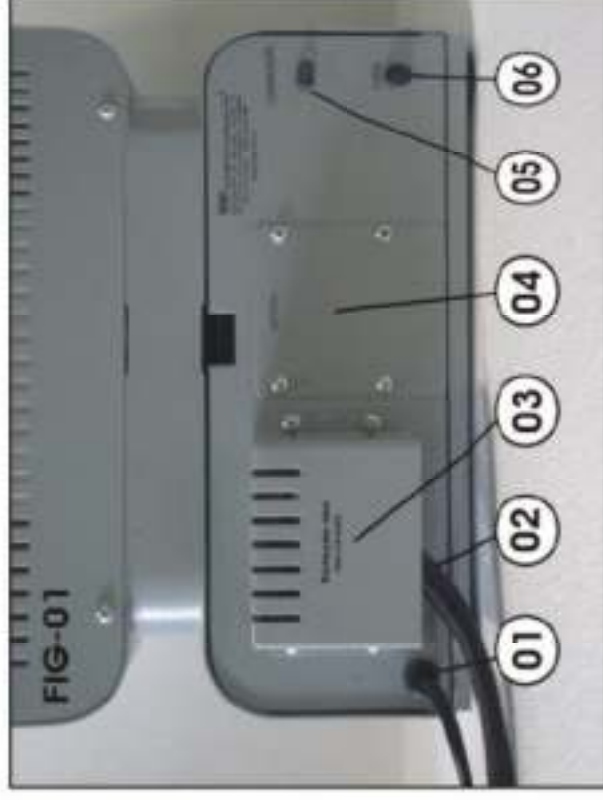


1.4-2) O procedimento é simples mas exige um cuidado especial no manuseio das resistências, pois sua construção é frágil e delicada. Os elementos são embalados envoltos em espumas e calçados com pequenos suportes de madeira, mantendo suas hastes paralelas e fixas.

1.4-3) Após a resistência em uma superfície macia, e com movimentos suáveis, utilize um estilete, para cortar as fitas adesivas que sustentam os calços de madeira. Faça isso nos dois lados da resistência.

1.4-4) Mantenha as hastes paralelas segurando-as com uma das mãos, e com a outra deslize os calços de madeira no sentido dos terminais, sem provocar movimentos entre as hastes.

ATENÇÃO:- Evite movimentos que possam abrir as hastes da resistência. Este fato provocará a quebra accidental, com perda total do elemento.



01 - Identificador de tensão de rede/cabo de alimentação.220Vac.
02 - Cabo de alimentação do transformador de potência, externo.
03 - Tampa de proteção dos terminais de ligação com o transformador de potência.

04 - Compartimento do conjunto de bateria.
05 - Conector DB-9 para comunicação RS-232.
06 - Porta fusível do sistema de ventilação do NO-BREAK.

5-1) Verifique se a tensão de sua rede é a mesma da indicada na etiqueta de seu forno **FIG-1- Item (1)**.

5-2) Instale o forno em uma rede elétrica exclusiva utilizando fio 4mm² para 220 volts.

5-3) Nunca conectar o forno na mesma rede em que estejam ligados outros fornos, compressores, torneiras elétricas ou qualquer outro dispositivo de alto consumo.

12) FUNÇÕES AUXILIARES

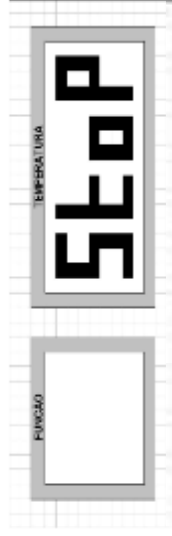
12-1) TECLA "C" (24) Ainda durante o processo de queima é possível visualizar o tempo de patamar que resta, o set point, dinâmico sendo incrementado, e também a temperatura do canal 2 auxiliar opcional neste controle.

Acione a tecla (C) durante a queima de forma sequencial à **tecla "C" (24)**. No **visor (13)**, será visualizado os **códigos das funções**, e no **visor (14)**, será visualizado o **conteúdo** das variáveis, na seguinte ordem.

Código (Pr) Função (tempo que resta para finalizar o patamar).
Código (SP) Função (Set. point. dinâmico sendo incrementado).
Código (c2) Função (Indica a temperatura do canal 2 opcional).

12-2) FUNÇÃO S/S – START/STOP – (23)

Esta tecla tem dupla função, iniciar ou interromper a queima, sendo que para iniciar, basta acionar a **tecla S/S (23)** uma vez. Para interromper é necessário que a queima esteja em andamento. Uma mensagem aparecerá no visor **(STOP)** quando a função for ativada, alternando com a temperatura. A mesma, resfriará naturalmente. **EX.**



13) SISTEMA DE ALARMES E MENSAGENS

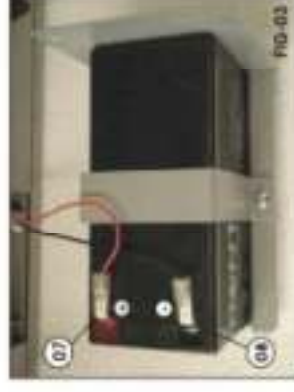
O controle permite programar até **(5)** alarmes sonoros internos e externos, que serão acionados sequencialmente um a um até o total de 5, na ordem crescente, que servirá como um alerta para o operador indicando a passagem por uma determinada temperatura, podendo ser utilizada para outras aplicações.

13-1) Programar alarme:– Acione a tecla **(Alarme.) FIG-09 Item (19)** em seguida o número do alarme a ser acionado **(1)** que corresponde ao primeiro alarme, o display de **funções Item (13)** mostrará o código **(t1=Primeiro alarme)**. Digite a temperatura

5-7) INSTALAÇÃO DA BATERIA DO NO-BREAK.



5-7-1) Remova os parafusos de fixação do compartimento da bateria e puxe o conjunto para fora do painel, com cuidado para não cortar os fios de alimentação da bateria.
FIG-2 item (04)



5-7-2) Em seguida ligue o fio vermelho no terminal positivo **(+07)** e o fio preto no terminal negativo **(-08)** de forma que fiquem bem firmes nos contatos.

FIG-03 – Itens 07 e 08



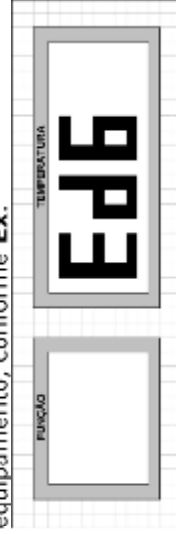
5-7-3) Após concluir as ligações podemos retornar o conjunto de bateria em seu alojamento no painel, com cuidado para que os fios não fiquem presos ou se cortem no fechamento do compartimento de bateria.

FIG-04 – Item 04

10) INICIALIZAÇÕES DO SISTEMA. PROCEDIMENTO DE PARTIDA.

10-1) Ligue o forno a uma tomada exclusiva de boa qualidade devidamente aterrada. Verifique se a rede elétrica é compatível com a voltagem de seu equipamento, verifique a etiqueta do cabo ou na impressão traseira do forno. **Fig-1 item (01).**

10-2) Ligue a **Chave Geral do Controle Fig-9 item (25)** e aguarde as inicializações do equipamento. Na tela inicial será visualizada a mensagem **(EDG)**, indicando toda a checagem do equipamento, conforme **Ex.**



10-3) TELA-1 -> Neste momento o sistema verifica todas suas funções vitais para a operação, e realiza as configurações iniciais.

10-4) Verifique se está correto os parâmetros de queima da receita a ser utilizada, nas **teclas (16,17,18)**. Neste caso a receita será de sinterização.

10-5) E seguida ligue a **Chave No-Break, FIG-09 Item (28)**, o **led piloto Item (27)** ficará aceso indicando sistema em operação.

10-6) Agora ligue os **(disjuntores)** de potência **FIG-09 Item (29)**, para alimentar o módulo de potência.

10-7) Com tudo pronto para iniciar a queima já com o material a ser queimado dentro do forno fechado, acione a **tecla (S/S) Sart. FIG-09 Item (23)**, o **led piloto (POT) FIG-09 Item (26)** permanecerá aceso durante a queima e só apagará quando os **disjuntores FIG-09 Item (29)** forem desligados.

ATENÇÃO:- Para desligar o equipamento proceda na ordem inversa dos itens acionados nesta operação. Primeiro desligue a tecla **START/STOP**, depois os **DISJUNTORES** de potência, em seguida o **NO-BREAK** e finalmente a chave **GERAL DO CONTROLE**.



5-8-4) O Item (11) com fios pretos correspondem a entrada do transformador. Ligue o fio preto **F1** ao terminal **F1**. Ligue o fio preto **F2** ao terminal **F2**.

O Item (12) com fios azuis, correspondem à saída do transformador. Ligue o fio azul **R1** ao terminal **R1**. Ligue o fio azul **R2** ao terminal **R2**.
FIG-08 Item 11 e 12.

5-8-5) Os cabos estão padronizados em cores, bitolas e diâmetros dos terminais, evitando assim qualquer erro ou possibilidade de inversão de ligações, protegendo os componentes de potência.

OBS:- Os terminais devem estar bem apertados, alinhados, isolados, respeitando a distância mínima entre eles, conforme FIG-08 Itens 11 e 12.

5-8-6) Finalmente colocar a tampa de proteção dos terminais conforme **FIG-5 Item 03**.

6) PAINEL DE CONTROLE – 10P-S

6-1) IDENTIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS DO CONTROLE-10P-S:

- Temperatura = Código " H " Total de 10 Set. Point. De H1 à H0=10
- Velocidade = Código " A " Total de 10 velocidades. De A1 à A0=10
- Patamar = Código " P " Total de 10 Patamares. De P1 à P0=10
- Alarme = Código " t " Total de 05 Alarmes. De t1 à t5

6-2) O painel possui um visor digital com display de 3 1/2 dígitos, para a programação e monitoração, mais um display de 2 dígitos para os códigos das funções.

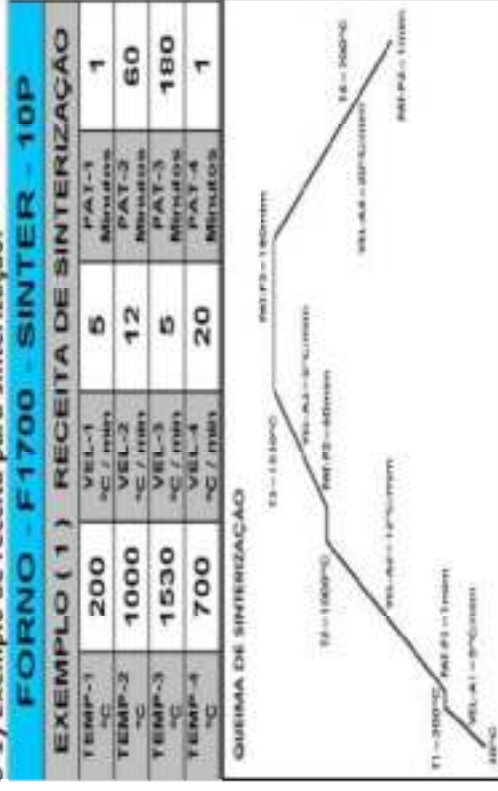
Eles proporcionam fácil identificação das funções de programação e monitoração dos registros. Indicam algumas mensagens de processo, de segurança como falha no sistema e erro de operação.

Também possuem leds indicadores de rampa, patamar e final de queima, que sinalizam todas as fases do processo.

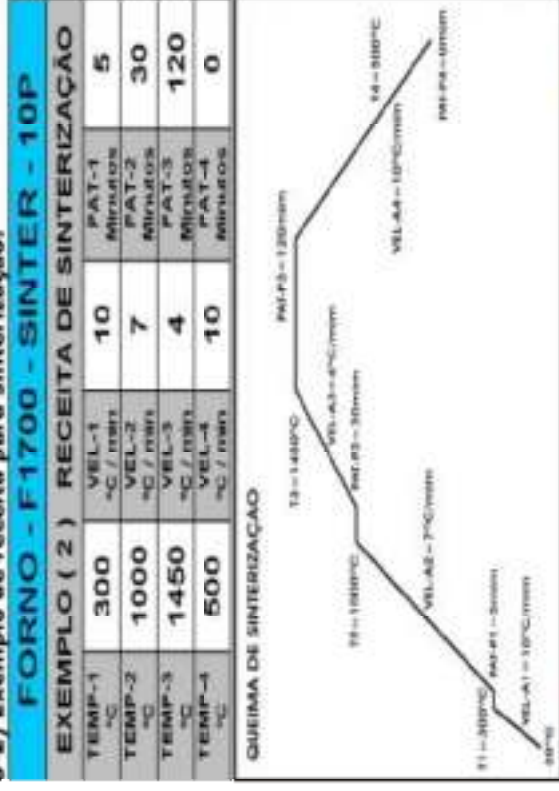
6-3) Possui uma membrana sensível ao toque do operador, com reconhecimento sonoro e visual, facilitando a identificação de suas teclas e funções.

8) EXEMPLOS PRÁTICOS DE RECEITAS.

8-1) Exemplo de receita para sinterização.



8-2) Exemplo de receita para sinterização.



6-9)-> Item (16) Tecla (TEMP.) permite programar as temperaturas T01 a T10. Limite máximo em 1605°C.

6-10)-> Item (17) Tecla (VELOC.) permite programar as velocidades de aquecimento graus°C/minuto A01 a A10. Mínimo (1°C/mim) e máximo (60,0°C/mim).

6-11)-> Item (18) Tecla (PAT.) permite programar os tempos de queima P01 a P10 em minutos, mínimo de (0000) zero, máximo (9999) minutos.

6-12)-> Item (19) Tecla (ALARME) permite programar (5) alarmes sequenciais acionados pela temperatura programada em cada um deles. Os alarmes permanecem ativados por 10 seg.

6-13)-> Item (20) LED-RAMPA indica a curva de aquecimento (rampa, graus°C/minuto). O led permanece aceso.

6-14)-> Item (21) LED-PATAMAR indica a contagem do tempo de permanência no patamar. O led permanece aceso.

6-15)-> Item (22) LED-FINAL indica o final de queima, com pisca intermitente.

6-16)-> Item (23) Tecla (START/STOP) inicia ou interrompe o processo de queima.

6-17)-> Item (24) Tecla (C) permite apagar; variáveis de processo, erros de digitação.

6-18)-> Item (25) Chave (geral) permite ligar e desligar o módulo de controle.

6-19)-> Item (26) Led (POT) indica que o estágio de potência está acionado.

6-20)-> Item (27) Led (NO-BREAK) indica que a bateria e o sistema de NO-BREAK estão em operação.

6-21)-> Item (28) Chave (Geral No-Break) permite ligar o sistema de No-Break mantendo alimentado a ventilação e o controle eletrônico na falta de energia elétrica da rede local.

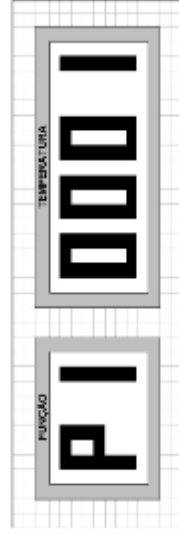
ATENÇÃO:- PARA CONTINUAR PROGRAMANDO MAIS SEGUMENTOS DE CURVA DE AQUECIMENTO, REPITA O PASSO ANTERIOR.

7-12) AJUSTE DOS TEMPOS DE QUEIMA-P01, P02, P03, P04

OBS:- Os tempos de queima nos processos de sinterização são indicados em minutos. Ex: 0060 correspondem à 1 hora. Ex. 0150 correspondem a 2 horas e trinta minutos.

7-13) Ajuste do patamar - P01.

Acione a tecla **PAT (18)**, o display de **FUNÇÃO** mostrará a letra **(P)** código do patamar, em seguida com a **tecla (15)** insira o número **(1)** referente ao **primeiro patamar, P1**. Neste momento insira o tempo de permanência desejado **(0001 minutos)**, utilizando a **tecla (15)**, o valor inserido será visualizado no display **TEMPERATURA. Ex.**



7-14) Ajuste do patamar - P02.

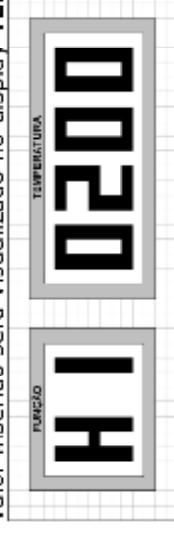
Acione a tecla **PAT (18)**, o display de **FUNÇÃO** mostrará a letra **(P)** código do patamar, em seguida com a **tecla (15)** insira o número **(2)** referente ao segundo **patamar**. Neste momento insira o tempo de permanência desejado **(0030 minutos)**, utilizando a **tecla (15)**, o valor inserido será visualizado no display de **TEMPERATURA. Ex.**



7-2) INICIANDO A PROGRAMAÇÃO DA RECEITA.

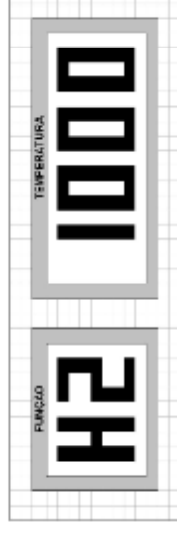
7-3) Ajuste das temperaturas - T01, T02, T03, T04.

Acione a tecla **TEMP (16)**, o display de **FUNÇÃO** mostrará a letra **(H)** código da temperatura, em seguida com a **tecla (15)** insira o número **(1)** referente à **primeira temperatura**. Neste momento insira a temperatura desejada **200°C**, utilizando a **tecla (15)**, o valor inserido será visualizado no display **TEMPERATURA. Ex.**



7-4) Ajuste da temperatura - T02.

Acione a tecla **TEMP (16)**, o display de **FUNÇÃO** mostrará a letra **(H)** código da temperatura, em seguida com a **tecla (15)** insira o número **(2)** referente à **segunda temperatura**. Neste momento insira a temperatura desejada **1000°C**, utilizando a **tecla (15)**, o valor inserido será visualizado no display **TEMPERATURA. Ex.**



7-5) Ajuste da temperatura - T03.

Acione a tecla **TEMP (16)**, o display de **FUNÇÃO** mostrará a letra **(H)** código da temperatura, em seguida com a **tecla (15)** insira o número **(3)** referente à **terceira temperatura**. Neste momento insira a temperatura desejada **1450°C**, utilizando a **tecla (15)**, o valor inserido será visualizado no display **TEMPERATURA. Ex.**



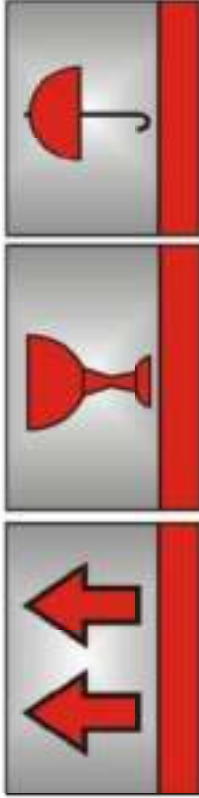
F1600-SINTER

1) RECEBIMENTO

O equipamento é embalado em volumes separados. Verifique o recebimento de 2 caixas, uma com o forno e outra com o transformador de potência, conforme figura abaixo.



Ao receber o equipamento verifique o estado geral das embalagens, em caso de danos evidentes, reclame imediatamente com a transportadora. As embalagens devem estar, secas, íntegras e na posição correta conforme indicação das setas. Lembramos que a mercadoria viaja por conta e risco do comprador e é segura pela transportadora.



1-1) A embalagem do F1600-SINTER deve conter:

- A) Um forno envolvido em espuma moldada, injetada.
- B) Uma chave allen de 1/4 para instalação dos cabos e bateria.
- C) Manual de instruções.
- D) Termo de garantia.

1-2) A embalagem do TRANSFORMADOR deve conter:

- A) Um transformador de potência com os cabos acoplados.

2-3) Corte as fitas adesivas nos pontos indicados para que o bloco de espuma montado em duas partes possa se soltar. Em seguida incline ligeiramente o conjunto para um dos lados e remova a primeira parte do bloco de espuma, apoiando o forno no piso **sem provocar impacto**. Proceda do mesmo modo inclinando para o outro lado, para remover o segundo bloco de espumas, conforme figuras abaixo.



2-4) Prosiga com a abertura da caixa do transformador de potência. Para remover a tampa, utilize uma chave 7/16 girando no sentido anti-horário nos pontos indicados. O transformador possui um puxador para sua sustentação, facilitando a sua remoção da caixa, conforme figuras abaixo.



IMPORTANTE:- Sugerimos que se guardem as embalagens originais do produto por algum tempo, até que se confirme a integridade do equipamento, por não ter sofrido danos no transporte e que esteja em perfeitas condições de funcionamento. Se for necessário realizar um novo transporte, utilize as mesmas embalagens.

15) Especificações:

- Alimentação 220 volts. 50/60 Hz.
- Consumo máximo 2200 Watts.
- Corrente máxima 10 A.
- Temperatura máxima de operação contínua -1.600°C
- Temperatura de fundo de escala para a resistência - 1700°C
- Sistema de ventilação 12Vcc.
- Sistema de NO-BREAK 12Vcc. Com autonomia para 2 Horas.
- Resistência tipo (U) 3/6 - 100Le, 125Lu, 25A. de dissiliceto.

Dimensões - Forno F1600: /- Dimensões - Embalagem

- Largura.....450mm	/- Largura.....670mm
- Altura.....670mm	/- Altura.....950mm
- Profundidade.....600mm	/- Profundidade.....770mm
- Peso líquido.....53Kg.	/- Peso bruto.....85Kg

Dimensões do transformador: /-Dimensões - Embalagem

- Largura.....210mm	/- Largura.....270mm
- Altura.....290mm	/- Altura.....360mm
- Profundidade.....210mm	/- Profundidade.....270mm
- Peso líquido.....22Kg.	/- Peso líquido.....26Kg.

EDG Equipamentos e Controles Ltda.

Fábrica:

Rua Eduardo Gobato, 300 CEAT São Carlos, CEP-13573-440
 Caixa Postal: 2096
 São Carlos- SP - Brasil - Fone/ Fax (16) 3377-9600
 E-mail: edg@edg.com.br

Depto. Vendas:

Av. Divino Salvador nº 516 - Moema, CEP-04078-012
 São Paulo SP - Brasil
 Fone (11) 5051-3703
 E-mail: edgsp@uol.com.br

Site: www.edg.net.br
E-mail: grupoedg@edg.com.br

3-3) O gargalo do forno possui uma fenda proposital na parte superior, para dilatação e contração, promovendo assim a movimentação necessária tanto no aquecimento quanto no resfriamento, evitando desta forma o surgimento de trincas indesejáveis no sistema de vedação da porta.

OBS: Não coloque nenhum tipo de material para fechar esta fenda, sua movimentação é normal e necessária.



3-4) Para efeito de transporte, as partes internas da câmara são revestidas de uma fina película plástica em toca a sua montagem e tem como finalidade, evitar o atrito entre placas e peças deste conjunto de aquecimento.



ATENÇÃO: Este material deverá ser eliminado naturalmente na 1ª queima de cura das resistências e limpeza da câmara. Mais detalhes poderão ser vistos no Item-(09) Cura da resistência.

ATENÇÃO: Não tente puxar a película. Isto provocará sérios danos internos, quebra das resistências, entre outros. Sua remoção deverá ocorrer somente através da queima conforme previsto no item (09).

14-13) Após ter concluído a montagem do conjunto das resistências, passemos a interligar as cordoalhas para fechar o circuito elétrico conforme setas indicativas abaixo.



14-14) No conjunto resistivo, temos dois pontos de interligação. Um em cada extremidade da peça, que devem ser conectados aos referidos bornes.

Na parte traseira do forno temos dois bornes de saída para o módulo de potência, um para cada bloco.

Conecte a cordoalha e aperte manualmente a porca borboleta, para que possa ter um bom contato evitando faíscas.

14-15) Em seguida conecte as cordoalhas restante da outra extremidade, no mesmo borne de ligação, conforme ex. ao lado.

Desta forma estará concluída a etapa de ligações dos terminais das resistências.

14-16) Verifique todos os pontos de ligação, antes de prosseguir com o fechamento do teto.

ATENÇÃO: A maioria dos problemas elétricos, são causados por mau contato, em cabos, terminais, cordoalhas e bornes de fixação. Para evitar estes indesejáveis problemas, é preciso que todos os pontos de ligações, estejam limpos e bem apertados. Verifique!

4) PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS.

- Isolamento térmico com baixa massa térmica em manta cerâmica moldada a vácuo;
- Gerenciamento e controle por microprocessador dedicado;
- Fácil operação e visualização dos parâmetros de queima;
- Temperaturas de trabalho de ambiente a 1.600°C;
- Limitador de temperatura máxima a 1.605°C;
- Velocidade de aquecimento linear, 1 a 60°C/min.
- Controle de temperatura por algoritmo de P.I.D.
- Termopar de Platina-Ródio 10% / Platina – tipo - S
- Controle de potência tyristorizado;
- Tempo de sinterização por patamar, de 0 a 9999 minutos;
- Visualização do tempo de queima decrescente em minutos;
- Sistemas de segurança protegem o equipamento dos erros de operação;
- Indicação luminosa e sonora de todas as fases do processo;
- Resfriamento rápido e natural, baixa densidade térmica;
- Programação com teclas dedicadas a cada variável, permitindo o acesso rápido e simples a todas as funções;
- Ventilação forçada no sistema eletrônico, no sistema de aquecimento, mantêm a integridade dos componentes.
- Sistema de aquecimento por resistência de dissiliceto, mais rápido com menor consumo de energia.
- Sistema de NO-BREAK para a ventilação e controle com autonomia de 2 horas de processo, na falta de energia elétrica da rede local.
- Comunicação RS-232 opcional para controle e monitoração gráfico para o processo de queima, gerenciado por computador.

5) INSTALAÇÃO.

Seu **F1600-SINTER** deve ficar distante de cortinas e materiais inflamáveis. Um forno é um gerador de calor que precisa ser dissipado, caso contrário haverá um super aquecimento 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.

Localize seu forno distante de torneiras ou pias que provocam respingos de água sobre o equipamento.

14-5) Para substituir os elementos danificados pelos novos, siga os passos descritos abaixo.



14-6) As resistências são montadas em pares, em um perfil de aço inox, onde são fixadas por prisioneiros de cerâmica, que permite ajustar a altura correta dos elementos. Seus terminais com uma coloração prata, deverão ficar exposto, acima do conjunto cerâmico.



14-7) Primeiro passe o bloco de fibra cerâmica isolente pelas hastes das resistências. Em seguida passe as hastes pelos prisioneiros cerâmicos. Ajuste a altura e o alinhamento de suas hastes e finalmente aperte os parafusos de fixação no perfil de aço inox. Utilize uma chave de fenda philips média para o parafuso e uma 7mm para a porca.



14-8) O próximo passo será colocar as cordalhas nos terminais das resistências sem provocar esforço mecânico nas hastes. Encaixe uma a uma com movimentos suaves e contínuos deslizando-as sobre os terminais prata das resistências.

14-9) Agora aperte os parafusos e porcas de forma que os contatos fiquem bem firmes. Para isso utilize duas chaves de 7mm, uma para a cabeça do parafuso sextavado e outra para a porca, evitando que o conjunto das resistências se mova e possa danificá-las.

5-4) Verifique se a tomada ao qual o forno será ligado esteja em ótimas condições, seja de boa qualidade e com capacidade para suportar 10 amperes.

A tomada deve ser compatível com o novo padrão nacional em cumprimento à nova norma estabelecida. Alguns modelos podem ser utilizados, respeitando a padronização dos pinos conforme **FIG-10** e **FIG-11**



5-5) Ligue o terminal terra (pino central da tomada) a uma barra de aterramento e nunca ao neutro da rede.
A não observância dos itens acima irá interferir no bom funcionamento do equipamento, em sua garantia e na segurança do operador.

5-6) É aconselhável o uso de um regulador de tensão somente no caso de rede elétrica muito instável. Verifica-se isso quando as lâmpadas piscam ou alteram sua intensidade constantemente. O transformador regulador recomendado é do tipo autotransformador automático de núcleo saturado com capacidade para 2Kw.

ATENÇÃO:

-Não utilize em hipótese alguma reguladores usados em computadores, não são apropriados para esta aplicação.

de alarme desejada, que será memorizada automaticamente. Para programar outros alarmes repetir o passo (9-1).

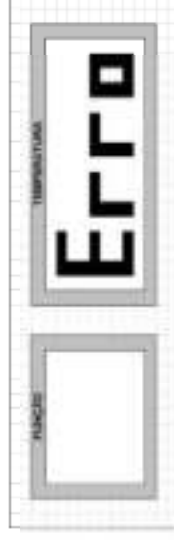
Os alarmes serão acionados pelas temperaturas a eles atribuídas sequencialmente, devendo ficar ligados por um período de 10 segundos, desligando-se automaticamente no final do tempo.

13-2) MENSAGENS - Para evitar danos ao equipamento e erros de programação, vários dispositivos de segurança atuam na prevenção de falhas no sistema. As principais mensagens e códigos de erros, serão indicados no visor, conforme tabela abaixo.

MENSAGENS ALTERNADAS NO DISPLAY		
Item	Display de funções	Display de Temperaturas
01	Apagado	END / TEMPERATURA
02	Indica em que fase parou	TEMPERATURA / -----
03	Indica em que fase parou	-----
04	Apagado	ERRO

- 01-** Final de processo normal.
- 02-** Indica falha de energia inferior à 2 horas, e retoma a queima normal.
- 03-** Indica falha de energia maior que 2 horas e aborta o processo de queima.
- 04-** Indica falha de Termopar, rompido, invertido, acionando o alarme e desligando a potência.

Ex. Item-04 - Visor com erro de termopar.



OBS:- O sistema de falha de energia utiliza um dispositivo de bateria opcional que segura o processador em estado de repouso por 2 horas, devendo reiniciar a queima após o retorno da energia. Nos casos em que a interrupção de energia for superior a 2 horas, o processo será abortado, finalizando a queima.

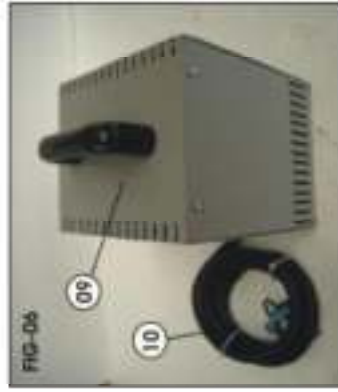
5-8) INSTALAÇÃO-TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA.



5-8-1) Remova os parafusos de fixação da tampa de proteção dos terminais do painel traseiro, para conectar o cabo do transformador alimentador das resistências.

FIG-05 – Item 03

Este forno possui um transformador isolador externo para o acoplamento das resistências ao circuito de potência, promovendo um equilíbrio entre corrente e tensão do sistema de alimentação das resistências.



5-8-2) O transformador deve ser instalado próximo ao forno a uma distância máxima de 2 metros, em local limpo, seco e ventilado.

FIG-06 Item 09 e 10.



5-8-3) Os cabos de alimentação do transformador, estão identificados e devem ser ligados apenas nos terminais adequados, respeitando a bitola, cores dos fios e o diâmetro dos terminais conforme indicação.

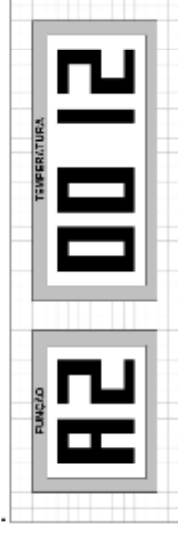
FIG-07 Item 11 e 12.

11) MONITORAÇÃO DO SISTEMA.

11-1) Todas as variáveis de controle de queima da receita podem ser cheçadas e alteradas mesmo durante o processo, só não é permitido modificar os tempos de patamar que estão em execução.

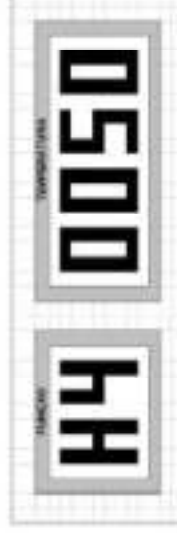
11-2) Para verificar o conteúdo das variáveis programadas, bem como os parâmetros em geral, basta acionar a tecla desejada e conferir os dados gravados. O conteúdo será impresso no visor por um período aproximado de 20 segundos e em seguida o visor voltará a mostrar a temperatura real do forno. Caso desejar alterar qualquer variável, poderá ser feito neste momento durante os 20 segundos. O controle assumirá os novos valores imediatamente e passará a executar a nova instrução programada.

11-3) A tela de monitoração geral, mostra todas as informações das fases em processo passo a passo, bem como as mensagens de operação e de erros que ocorrerem durante a queima. Neste exemplo o visor de código indica **(A2)** correspondente à velocidade e rampa de aquecimento **T2. 12°C/min**



11-4) Durante o processo se for preciso checar qualquer variável programada, basta acionar a tecla de função desejada e o número do seguimento correspondente. Façamos um exemplo.

Acionar a tecla **TEMP.** seguida do número **(4)**. O visor mostra o conteúdo da variável por 10 segundos. **H4 = 50°C EX.**

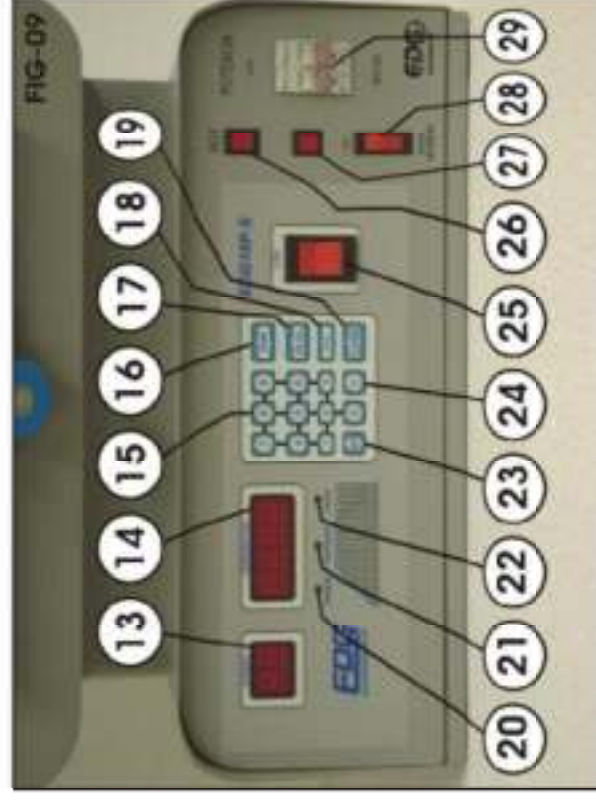


Para visualizar outras variáveis, repetir o passo anterior.

Possui um teclado numérico com teclas dedicadas e funções específicas, como temperatura, patamares, velocidades e alarmes.

6-4) Possui um sistema automático de falha de energia elétrica chamado (NO-BREAK) que aciona por meio de bateria o sistema de ventilação forçado do equipamento, garantindo a integridade dos componentes aquecidos tais como, terminais das resistências, terminais do termopar, circuitos eletrônicos, e a estrutura.

6-5) IDENTIFICAÇÃO DAS TECLAS E SUAS FUNÇÕES.



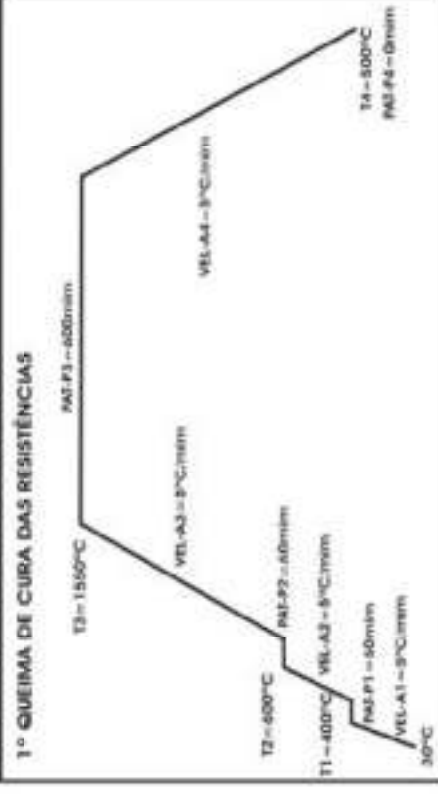
6-6)-> Item (13) Display digital de 2 dígitos, indica os códigos das funções e falhas.

6-7)-> Item (14) Display digital de 3 ½ dígitos, indica as temperaturas e mensagens do processo.

6-8)-> Item (15) Teclas numéricas de (0 a 9) permite inserir valores diretamente nas variáveis de programação da receita.

9) 1º QUEIMA DE CURA DAS RESISTÊNCIAS.

FORNO - F 1700 - SINTER - 10P					
1º QUEIMA DE CURA DAS RESISTÊNCIAS					
TEMP-1 °C	400	VEL-1 °C / min	5	PAT-1 Minutos	60
TEMP-2 °C	600	VEL-2 °C / min	5	PAT-2 Minutos	60
TEMP-3 °C	1550	VEL-3 °C / min	5	PAT-3 Minutos	600
TEMP-4 °C	500	VEL-4 °C / min	5	PAT-4 Minutos	0



9-1) ATENÇÃO:

É importante que esta primeira queima seja cumprida na íntegra, pois este processo inicial de aquecimento é lento, em torno de 35 horas contínuas, que promoverá a limpeza da mufla, eliminando as possíveis impurezas que possam existir.

Também eliminará a película plástica protetora, revestidas em todas as peças que compõem o conjunto da mufla.

Esta queima também promoverá a cura das resistências de aquecimento, tratando sua superfície, deixando-as com um aspecto liso e brilhante, condição ideal para o regime de trabalho.

Neste processo de limpeza e tratamento dos componentes aquecidos, é comum sentir-se um odor mais forte considerado normal para este momento. Nas próximas queimas este odor não será percebido, podendo-se trabalhar normalmente.

6-22)-> Item (29) Chave (Disjuntor) sistema de proteção do módulo de potência, transformador e resistência de aquecimento.

7) PROGRAMANDO RECEITA

Descrição do processo

7-1) A peça a ser sinterizada é colocada no centro da mufla refratária, acomodada sobre a base de alumina.

Partindo da temperatura ambiente, ir até **T01 = 200°C** a uma velocidade de **5°C/min**. Permanecer nessa temperatura **01 minuto**.

A seguir subir a temperatura até **T02 = 1.000°C** com a velocidade de **7°C/min**. Permanecer à esta temperatura **30 minutos**.

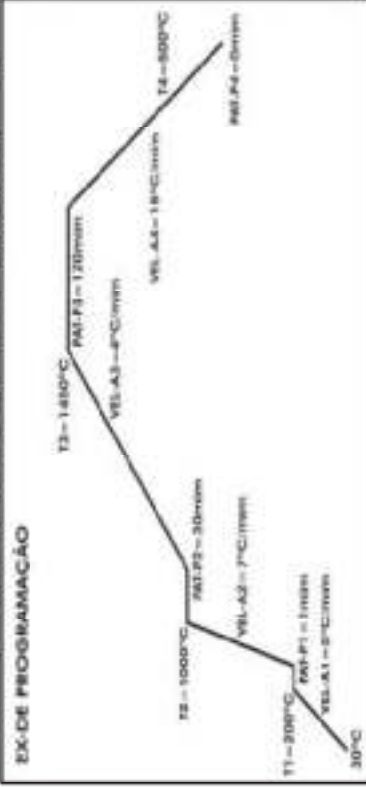
A seguir subir a temperatura até **T03 = 1.450°C** com a velocidade de **4°C/min**. Permanecer à esta temperatura **120 minutos**.

A seguir resfriar a temperatura até **T04 = 500°C** com a velocidade de **15°C/min**. O tempo de permanência nesta temperatura é (**ZERO**). Neste momento a queima será finalizada e a peça poderá ser retirada do forno.

FORNO F1700 - SINTER - 10P

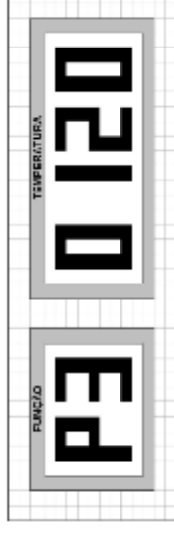
EXEMPLO DE PROGRAMAÇÃO

TEMP-1 °C	VEL-1 °C/min	PAT-1 Minutos	TEMP-2 °C	VEL-2 °C/min	PAT-2 Minutos	TEMP-3 °C	VEL-3 °C/min	PAT-3 Minutos	TEMP-4 °C	VEL-4 °C/min	PAT-4 Minutos
200	5	1	1000	7	30	1450	4	120	500	15	0



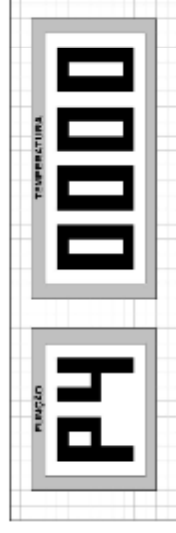
7-15) Ajuste do patamar - P03.

Acione a tecla **PAT (18)**, o display de **FUNÇÃO** mostrará a letra **(P)** código do patamar, em seguida com a **tecla (15)** insira o número **(3)** referente ao terceiro **patamar**. Neste momento insira o tempo de permanência desejado (**0120 minutos**), utilizando a **tecla (15)**, o valor inserido será visualizado no display **TEMPERATURA. Ex.**



7-16) Ajuste do patamar - P04.

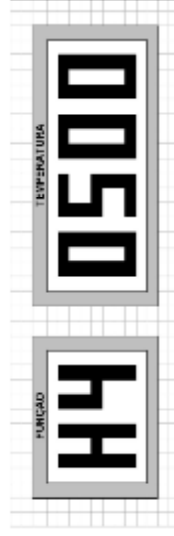
Acione a tecla **PAT (18)**, o display de **FUNÇÃO** mostrará a letra **(P)** código do patamar, em seguida com a **tecla (15)** insira o número **(4)** referente ao **quarto patamar**. Neste momento insira o tempo de permanência desejado (**0000 minutos**), utilizando a **tecla (15)**, o valor inserido será visualizado no display **TEMPERATURA. Ex.**



ATENÇÃO:- PARA CONTINUAR PROGRAMANDO MAIS SEGUImentos DE CURVA DE AQUECIMENTO, REPITA O PASSO ANTERIOR.

7-6) Ajuste da temperatura - T04.

Acione a tecla **TEMP** (16), o display de **FUNÇÃO** mostrará a letra **(H)** código da temperatura, em seguida com a **tecla (15)** insira o número **(4)** referente à **quarta temperatura**. Neste momento insira a temperatura desejada **500°C**, utilizando a **tecla (15)**, o valor inserido será visualizado no display **TEMPERATURA**. Ex.



OBSERVAÇÃO: Em nosso exemplo de queima a receita termina no quarto seguimento da curva, portanto é **OBRIGATÓRIO colocar ZERO (0)** em todas as variáveis do **seguimento (5)** para que o programa entenda e **finalize o ciclo** de queima no **(quarto seguimento)**. Lembramos que temos **(10 possíveis seguimentos)** de curva de aquecimento, e **sempre o último não utilizado deverá permanecer em ZERO**.

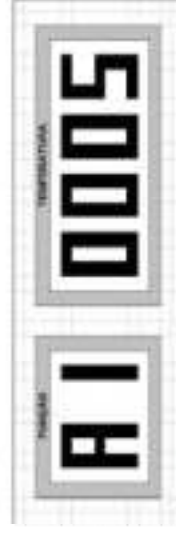
EX. TEMP=0, VELOC=0, PAT=0.

ATENÇÃO:- PARA CONTINUAR PROGRAMANDO MAIS SEGUMENTOS DE CURVA DE AQUECIMENTO, REPITA O PASSO ANTERIOR.

7-7) AJUSTE DAS VELOCIDADES, A01, A02, A03, A04

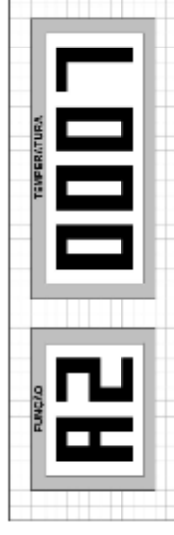
7-8) Ajuste da velocidade - A01

Acione a tecla **VELOC.** (17), o display de **FUNÇÃO** mostrará a letra **(A)** código da velocidade graus°C/minuto, em seguida com a **tecla (15)** insira o número **(1)** referente à **primeira velocidade**, **A1**. Neste momento insira a velocidade desejada **5°C/min**, utilizando a **tecla (15)**, o valor inserido será visualizado no display **TEMPERATURA**. Ex.



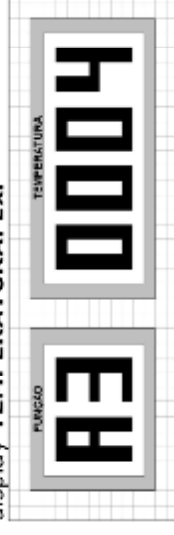
7-9) Ajuste da velocidade - A02

Acione a tecla **VELOC.** (17), o display de **FUNÇÃO** mostrará a letra **(A)** código da velocidade graus°C/minuto, em seguida com a **tecla (15)** insira o número **(2)** referente à **segunda velocidade**, **A2**. Neste momento insira a velocidade desejada **7°C/min**, utilizando a **tecla (15)**, o valor inserido será visualizado no display **TEMPERATURA**. Ex.



7-10) Ajuste da velocidade - A03.

Acione a tecla **VELOC.** (17), o display de **FUNÇÃO** mostrará a letra **(A)** código da velocidade graus°C/minuto, em seguida com a **tecla (15)** insira o número **(3)** referente à **terceira velocidade**, **A3**. Neste momento insira a velocidade desejada **4°C/min**, utilizando a **tecla (15)**, o valor inserido será visualizado no display **TEMPERATURA**. Ex.



7-11) Ajuste da velocidade - A04.

Acione a tecla **VELOC.** (17), o display de **FUNÇÃO** mostrará a letra **(A)** código da velocidade graus°C/minuto, em seguida com a **tecla (15)** insira o número **(4)** referente à **quarta velocidade**, **A4**. Neste momento insira a velocidade desejada **15°C/min**, utilizando a **tecla (15)**, o valor inserido será visualizado no display **TEMPERATURA**. Ex.

