

FORNOS INDUSTRIALS

**GRION**



# **MANUAL DE INSTRUÇÕES**

**GRION**

**EQUIPAMENTO:** FORNO ELÉTRICO GLOBAR 1400°C  
**CLÍENTE:** IPT - INSTITUTO PESQUISAS TECNOLÓGICAS  
**DATA:** 04/05/2012  
**OS:** 1524  
**PROPOSTA:** E111210B

O controlador de temperatura com indicador digital enviará sinais à chave estatística. Uma rampa e um patamar temporizado programáveis. Haverá píromo de segurança contra sobretensão.

Serão utilizadas resistências elétricas GLOBAR KANTHAL LL STARBAR

## 1.2 SISTEMA DE AQUECIMENTO

Haverá acesso por porta frontal isolada térmicamente.

O forno terá sua estrutura em perfis de aço carbono. As paredes terão isolamento térmico em fibra cerâmica e tijolos isolantes de modo que a temperatura exterior não ultrapasse 75°C.

## 1.1 ESTRUTURA E ISOLAGAO TÉRMICA

- Temperatura máxima: 1400°C
- Aquecimento por resistências GLOBAR KANTHAL STARBAR – pelo cliente
- Controle de temperatura digital microprocessado
- Termopar tipo S – platina/platina-rodio
- Supervisão de partida e instalação do forno
- Dimensões: largura: 400 mm
- Altura: 500 mm
- profundidade: 600 mm

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

O equipamento destina-se ao aquecimento de peças colocadas no interior de uma câmara com resistências Globar-Kantthal/Starbár no teto. A abertura da porta é lateral.

## FORNO ELÉTRICO GLOBAR 1400°C

O presente equipamento foi fabricado com materiais de primeira qualidade do mercado brasileiro. Caso haja dúvidas ou qualquer problema referente ao seu funcionamento, favor contactar-nos:

Fone: 011-4604-4678  
Fone/Fax: 011-4419-4496  
E-mail: [gironfornos@gironfornos.com.br](mailto:gironfornos@gironfornos.com.br)

## 1. Introdução e descrição técnica do equipamento

600°C  
Usar 50 % de potencia (OUTL = 50) no controlador de temperatura Thermo abaixo de User rampa 5° C/min até a temperatura desejada  
6 horas a 600°C subir a temperatura a taxa de 100°C / hora até 600°C;  
6 horas a 200°C, subir a secagem da alvenaria, conforme a curva a seguir:  
Recomenda-se que, durante a partida do forno ou após longos períodos sem utilização, deve se proceder a secagem da alvenaria, conforme a curva a seguir:

### 3. Secagem da alvenaria

O equipamento deve ser instalado em local plano e arrejado e com espaço suficiente para acesso à câmara e mecanismo de carga. A carregada metálica do equipamento deve ser arrastada através de um cabo de cobre de secago de 4,0 mm<sup>2</sup>. Deverá ser conectados 3 cabos de 35 m<sup>2</sup> (2 fases e um neutro) para energizarão do equipamento. A tensão de alimentação é de 220V, trifásico + neutro, 60Hz.

### 2. Instalação

Nossos técnicos irão montar os elementos de aquecimento e irão adequar o forno até a temperatura de 1400°C. Serão repassadas ao operador do forno as instruções de operação do controlador de temperatura.

## 1.6 SUPERVISÃO DE MONTAGEM E INSTALAÇÃO

ALCOA ALUMINIO S/A	048-3631-1000 Sr. Ricardo Mazuco
SANDVIK S/A	011-525-2692 Sr. Attilir
CSN CIA SIDERÚRGICA NACIONAL 024-3344-5133 Sr. Wilson	011-4619-9555 Sr. Ronaldo - Compras
AGOTÉCNICA S/A	011-3651-7976 Sr. Flávio - Laboratório
CORNETA S.A	011-3651-7976 Sr. Flávio - Laboratório

## 1.5 REFERÊNCIAS DE NOSSA EMPRESA

- Dimensional conforme desenhoprovado
- Tensão aplicada e resistência de isolagão
- Mediago da potência das resistências
- Operação do controlador de temperatura
- Aquecimento a 1400°C

## 1.4 CONTROLE DE QUALIDADE

Resistências: KANTHAL/STARBAR	Piometros : DIGIMEC/THERM
Contatores : SIEMENS/WEG	Cabos : PIRELLI

## 1.3 FORNECEDORES

E-mail: [griofornos@griofornos.com.br](mailto:griofornos@griofornos.com.br) Site <http://www.griofornos.com.br>  
 Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
 Estrada da Roseliá, 710 Jd. Suíssos CEP: 07600-000 Mairiporã-SP  
 GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA



- Reapertar semanalmente os cabos de energia
- Não fórgar cordalhas nem submeter os elementos de aquecimento a tensões mecânicas
- Revistar o termopar tipo "S" semestralmente
- Verificar o funcionamento dos ventiladores dos traços.

## 7. Manutenção

- Controlador de temperatura THERMA TH92DP102000
- Resistências ligas SUPER - KANTHAL/STARBAR 1400°C
- Termopar tipo "S" - 500mm
- Contactor WEG CWM50 - 220V

## 6. Peças de reposição:

O controlador deve ser ajustado conforme a temperatura máxima de trabalho em cada processo.

O controlador possui capacidade para 8 programas sendo que cada programa possui, no máximo, 8 segmentos de rampas e patamares. Ver Nível 4 de programa no manual do controlador anexo.

Escóche-se a temperatura desejada no controlador Therma TH92DP e as resistências serão energizadas através do contactor. O controlador em modo automático faz um processo denominado PWM (pulse width modulation). Os alarmes 1 e 2 ajustam a faixa de sobretemperatura do forno.

## 5. Aquecimento:

Após acionar-se os disjuntores do painel para clima, deve acender o display dos controladores Therma TH92DP102000 (controle) e Digimec VME (segurança), indicando a temperatura interna do forno.

## 4. Start-up

E-mail : [gironfomos@gironfomos.com.br](mailto:gironfomos@gironfomos.com.br) Site <http://www.gironfomos.com.br>

Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496

Endereço da Roseli, 710 jd. Suiço CEP: 07600-000 Mairipora-SP

GIRON FORNOS INDUSTRIAS LTDA

**GIRON**

## NOTAS

Nº	DESCRIÇÃO
----	-----------

## REFERÉNCIAS

FIRMA \_\_\_\_\_ N° DOC. \_\_\_\_\_ CONTRATO \_\_\_\_\_ TÍTULO \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE  
DA GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA.,  
NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO  
E FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E  
EXPRESSA AUTORIZAÇÃO.

## REVISÕES

Nº	DESCRIÇÃO	O.S.	DES.	VERIF.	APROV.	DATA
0	EMISSÃO			NILSON	F.GRION	
1						
2						

FORNO ELÉTRICO GLOBAR 1400°C

PROJETADO F.GRION	DESENHADO DENYS	ESPEFADOR NILSON	ORDEM DE SERVIÇO		CODIFICAÇÃO	PROJEÇÃO CÓPIAS EM mm
			VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO - DATA		
FORMATO A3	ESCALA SEM ESCALA TOTAL DE PULHAS	T E F SEQUENCIAL DE 1524001 0000 00	F.GRION	02/03/2012		
			FOLHA REVISO			

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31

#1

220 CV

COMUM

V1

VENTILADOR  
TRAFO 1

V2

VENTILADOR  
TRAFO 2

1  
PR-1  
2

TH92D102000

AUX 2 #6  
K1  
AUX 1 #7  
K2

ALTA POTÊNCIA  
BAIXA POTÊNCIA

CONTROLE  
#2  
#5  
#8  
#10  
> 800°C  
#3  
#4  
< 800°C

5  
4  
3  
#3  
#4  
19+  
20-

PR-2  
19  
20

VHME112  
DIGIMIC  
ALARME  
AJUSTÁVEL.  
1400°C

S  
2+  
2-  
13  
12  
11  
#8

ALARME

ALARME VISUAL

**GRION**

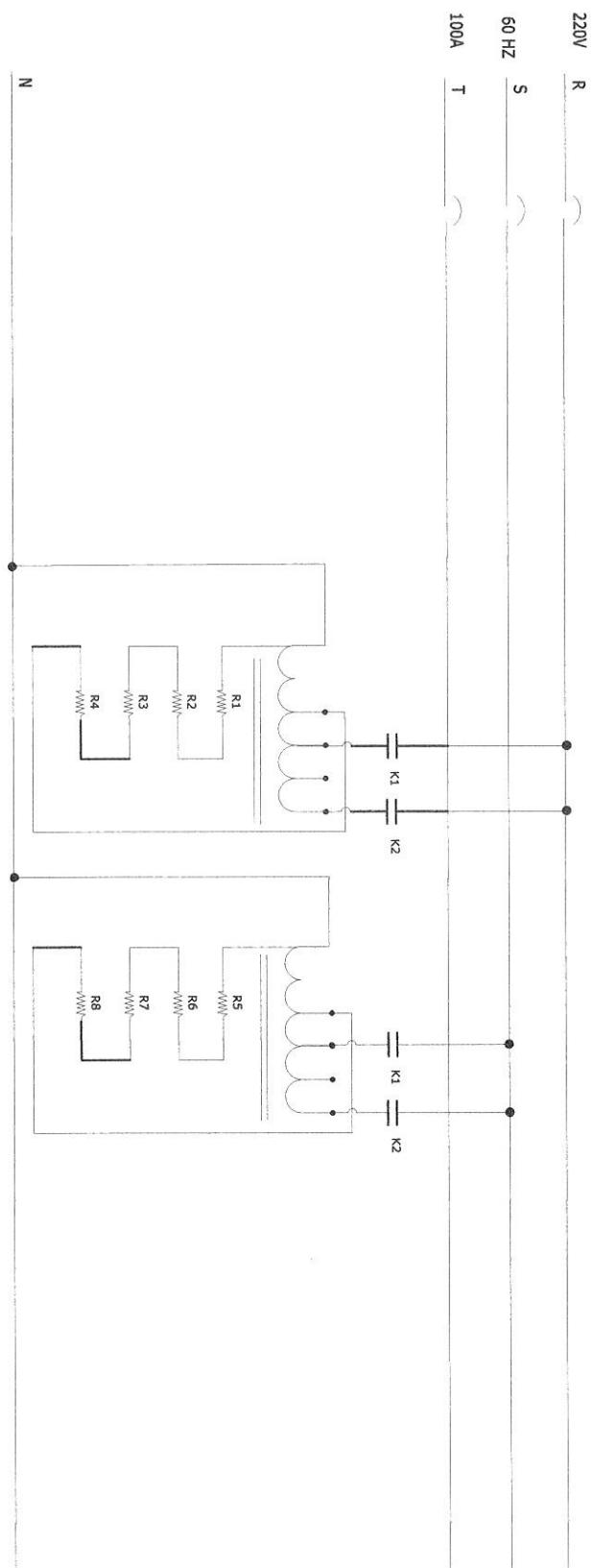
MUO:  
FORNO ELÉTRICO GLOBAR 1.400°C  
ESQUEMA ELÉTRICO DE COMANDO

IPT	T E	SEQUENCIAL	FOLHA	CONTINUAR	REVISÃO
DE	1524002		0000	0000	0

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31

A  
B  
C  
D  
E  
F  
G  
H  
I  
J  
K  
L  
M  
N

D1 - 100A  
DISJUNTOR



**GRION**

TITULO: FORNO ELÉTRICO GLOBAR 1400°C

DIAGRAMA ELÉTRICO TRIFILAR

DE 1524003

IPT

SEQUENCIAL	FOLHA	CONTINUAÇÃO	REVISÃO
0000	0000	0000	00

1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 8 , 9 , 10 , 11 , 12 , 13 , 14 , 15 , 16 , 17 , 18 , 19 , 20 , 21 , 22 , 23 , 24 , 25 , 26 , 27 , 28 , 29 , 30 , 31

A B C D E F G H I J

### ELÉTRICA

DISJUNTOR  
CONTATOR CMM32  
CONTATOR CMC 07-10  
VENTILADOR / GRADE / FILTRO  
ALARME  
LED K1 / K2  
CONTROLADOR TH922D102000  
CONTROLADOR DIGIMEC V-HME 1400°C "S"  
TERMOPAR DUPLO TIPO "S"  
BLOCO LIGAÇÃO CMM 95/65  
QUADRO DE COMANDO 400 X 300 X 200 COM FLANGE

### FORNECEDOR

STECK  
WEG  
VENTISILVA  
DIGILETRON  
STECK  
THERMA  
DIGIMEC  
ECIL  
WEG  
CELMAR

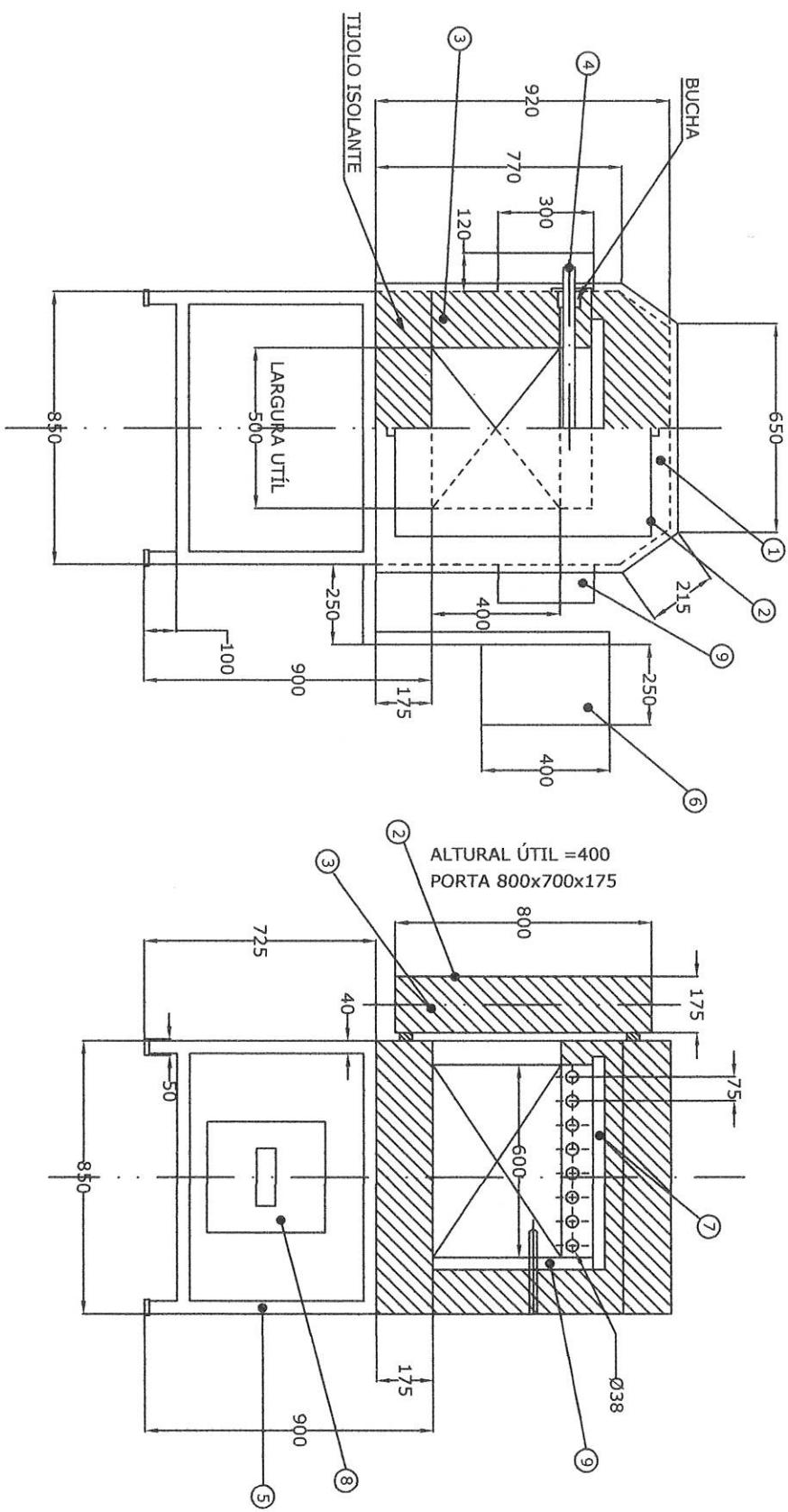
**GRION**

FORNO ELÉTRICO GLOBAR 1.400°C  
LISTA DE MATERIAIS

IPT

TIPO	SEQUENCIAL	FOLHA	CONTINUA FL.	REVISADO
L/M	1524001	0000	00	0

LEGENDA	
1	ESTRUTURA EM AÇO CARBONO
2	PORTA COM ABERTURA LATERAL
3	FIBRA CERAMICA 128 KG/M <sup>3</sup> 1400°C
4	ELEMENTOS DE CARBETO SILICIO 1 1/2"
5	MESA DE APOIO
6	PAINEL ELETTRICO 400x400x250
7	PLACA RIGIDA 1 1/2" 1.400°C
8	TRANSFORMADOR
9	PROTEÇÃO DOS TERMINAIS DAS RESISTENCIAS

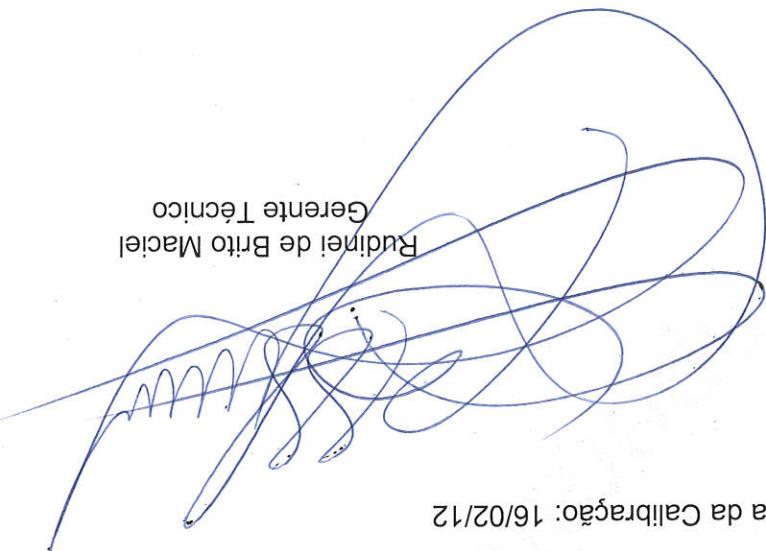


Rudinei de Brito Maciel  
Gerente Técnico

PIEDADE - SP - BRASIL

Data da Calibragão: 16/02/12

1. Este Laboratório adota Escala Intercional de Temperatura de 1990.
2. Condígrees ambientes: Temperatura: 23 ± 3 °C; Umidade: entre 30 e 75 %.
3. Este certificado atende aos requisitos de creditação pela CGCRE que avalia a competência do laboratório e comprova sua razoabilidade a padões nacionais de medida (ou ao Sistema Intercional de Unidades - SI).
4. Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibragão nas condições específicas, não sendo extensivos a quaisquer lotes.
5. A reprodução deste certificado deverá ser completa. A reprodução de partes requer aprovação escrita do Laboratório.



**NOTAS:**

IT 000379 Rev 8. Normas de referência: ASTM E-220-07a, ASTM E-230-03.  
A calibragão foi conduzida em um meio termosótílico de homogeneidade conhecida, onde se realizaram medições subsequentes das indicações do(s) termômetro(s) padrão e do sensor em calibragão. O valor convencional foi determinado com base no Certificado de Calibragão do termômetro padrão (ou média dos dois padões). Calculou-se o erro apresentado pelo sensor em calibragão, baseando-se nas tabelas de referência. Procedimento de referência: IT 000379 Rev 8. Normas de referência: ASTM E-220-07a, ASTM E-230-03.

**PROCEDIMENTO DE CALIBRAGÃO:**

CLIENTE: Grion Formas Industriais Ltda EPP  
Documento do Cliente: PI-127919  
Endereço: Estrada da Roséira, 710 / 794 - Mairiporã - SP  
Documento do Cliente: 15240902  
**OBJETO DA CALIBRAGÃO:** Termopar convencional - duplo Tipo S  
Fabricante: Ecli  
Nº Serie: - X - X - X -  
Ident. Cliente: - X - X - X -  
Compr.: 350 mm  
Diâmetro: 27 AWG  
Rastream: CQ-15860

Nº 0996/12  
Fis: 1/2

**CERTIFICADO DE CALIBRAGÃO**  
Laboratório de Metrologia Ecli  
Rede Brasileira de Calibragão



S6, Certificado de calibragão 6899/11, Válido ate 07/10/12

Obs: Nesta calibragão foi usado o cabo de extensão/compenso n° de série 4780/03-S4 e

Descrição	Modelo	Certificado	Validade	Rastreabilidade	Voltímetro Digital HP	3456A	0319/12	07/02/13	RBC/ECELL
-----------	--------	-------------	----------	-----------------	-----------------------	-------	---------	----------	-----------

2. Instrumentos Padrão:

Identificação	Tipo	Certificado	Validade	Rastreabilidade	0513/08	R	1533/11	23/02/12	RBC/ECELL
---------------	------	-------------	----------	-----------------	---------	---	---------	----------	-----------

1. Termômetros Padrão:

RASTREABILIDADE DOS PADRÓES UTILIZADOS

Os resultados acima apresentados referem-se à média de 4 leituras, tomadas em intervalos de 1 minuto. A incerteza expandida de medição relatada ( $U$ ) é declarada como a incerteza padrao de medida multiplicada pelo fator de abrangência ( $k$ ), o qual para uma distribuição com  $V_{eff}$  graus de liberdade efetivos corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02.

Profundidade (mm)	Padrão Utilizado	$V_C$	$V_S$	$E_{ro}$	$U$	Fator $k$	$V_{eff}$	0513/08	1097,3	10,733	0,8	1,2	2,00	∞	200
Sensor A															
Sensor B															
Os resultados acima apresentados referem-se à situação do instrumento conforme recebido pelo Laboratório, sendo $V_C$ o valor convencional, $V_S$ o valor do sensor em calibragão e $E_{ro}$ a diferença entre a indicação do sensor em calibragão e a tabela de referência.															

Os resultados a seguir apresentados referem-se à situação do instrumento conforme recebido pelo Laboratório, sendo  $V_C$  o valor convencional,  $V_S$  o valor do sensor em calibragão e  $E_{ro}$  a diferença entre a indicação do sensor em calibragão e a tabela de referência.

RESULTADOS DA CALIBRAGÃO:

Nº 0996/12  
 FIS: 2/2  
 CERTIFICADO DE CALIBRAGÃO  
 Laboratório de Metrologia ECELL  
 Rede Brasileira de Calibragão





INSTRUMENTOS DE MEDICÃO  
AUTOMACÃO E PROJETOS LTDA



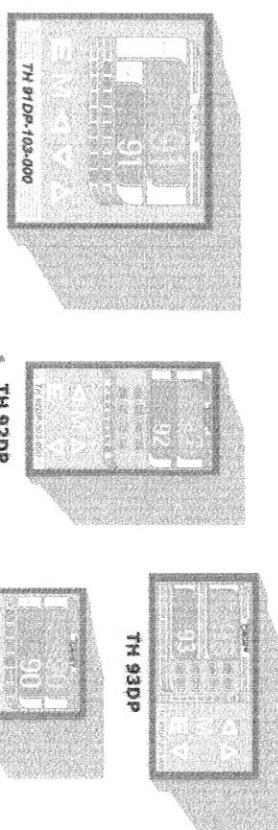
INSTRUMENTOS DE MEDICAO  
AUTOMACAO E PROJETOS LTDA

## Controladores Universais

## Microprocessados

## PROGRAMÁVEIS

TH 90DP  
TH 91DP  
TH 92DP  
TH 93DP



A Therma, uma empresa genuinamente nacional, dedicada ao desenvolvimento e fabricação de instrumentos de controle de processos industriais, fundada em 1975, iniciou suas atividades produzindo controladores de temperatura analógicos e digitais e foi a primeira empresa a produzir no Brasil unidades de potência tiristorizadas utilizadas em fornos industriais de aquecimento elétrico.

Atuando com credibilidade no mercado, já produzimos centenas de modelos diferentes de instrumentos, renovados continuamente para acompanhar as últimas conquistas no campo de controle e automação.

TH 90DP

TH 91DP

TH 92DP

TH 93DP

Indústria brasileira

## Manual de Operação

3ª EDIÇÃO (JUNHO/2007)

Telefone: (11) 5643-0440  
Fax: (11) 5643-0441

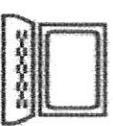
E-mail: [therma@therma.com.br](mailto:therma@therma.com.br)

Endereço: Rua Bragança Paulista, 550  
Bairro: Santo Amaro  
São Paulo - SP  
CEP: 04727-001

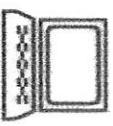
Rua Bragança Paulista, 550 - Santo Amaro - São Paulo - SP - CEP 04727-001

Tel: (11) 5643-0440 Fax: (11) 5643-0441

E-mail: [therma@therma.com.br](mailto:therma@therma.com.br) Website: [www.therma.com.br](http://www.therma.com.br)



Visite nosso web site:  
[www.therma.com.br](http://www.therma.com.br)



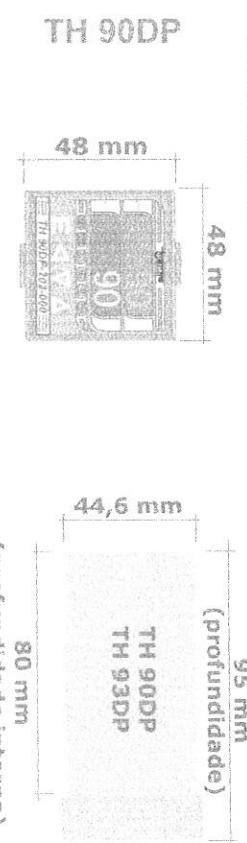


## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

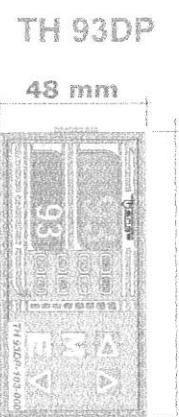
5

## INSTALAÇÃO

### DIMENSIONAL

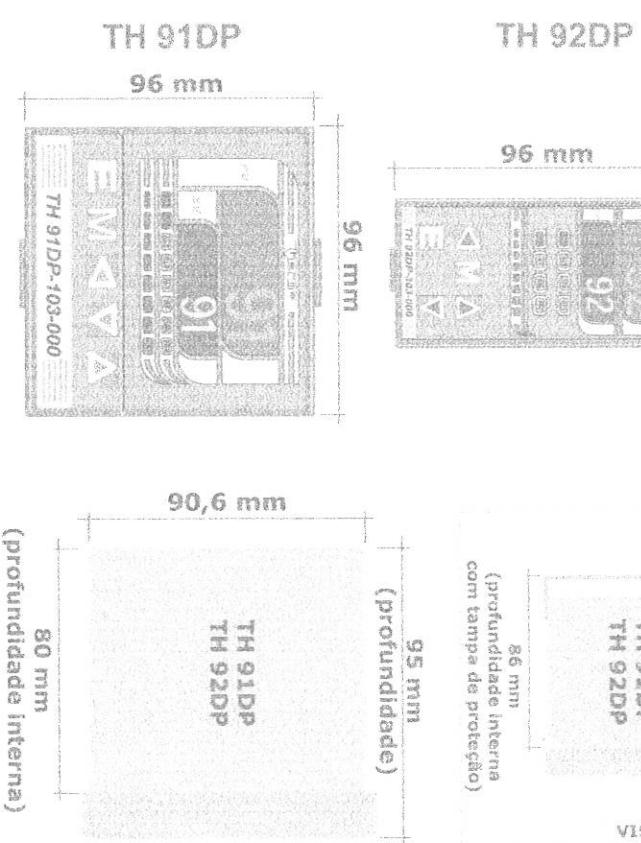


(profundidade interna com tampa de proteção)



(profundidade interna com tampa de proteção)

VISTA LATERAL



95 mm  
(profundidade)

TH 90DP  
TH 93DP

TH 91DP  
TH 92DP

(profundidade interna)

- ACESSÓRIOS OPCIONAIS**
- Fonte de alimentação auxiliar de 24Vcc (máximo 20mA)  
(retransmissão do set point ou proporcional ao sinal de entrada)
- Entrada de set point remoto: 4...20mA, 0...20mA, 0...10Vcc, etc.
- Comunicação serial RS 485 (protocolo MODBUS - RTU)
- Com bornes para comando à distância ("partida", "pausa" e "reset")
- Construído em alojamento plástico (preto) de alta resistência para montagem em frontal de painel (com sistema de encaixe plug in)
- Painel em acrílico com tecido em silicone
- Peso: aproximadamente 0,4 kg
- Conexões através de terminais com parafusos na parte traseira do controlador, com tampa de proteção contra choques.
- Grau de proteção: IP 60
- CODIFICAÇÃO / ESPECIFICAÇÃO**
- TH [ ] - [ ] 0 [ ] - [ ] [ ] [ ] - [ ]
- A S C D E F G H
- (A) Entradas:
- 90DP (modelo 48x48)
  - 92DP (modelo 48x96 - vertical)
  - 93DP (modelo 96x48 - horizontal)
- (B) Saída de comando:
- 1 = relé mecânico 5A 240Vac (SPDT p/ modelo TH 90DP)
  - 2 = tensão pulsante de 24Vcc - PWM (máximo 20mA)
  - 3 = 4...20mAACC, 0...20mAACC (máx. 600 Ohms); 0...10Vcc, 0...5Vcc (mín. 1KOhm), etc.
- (C) Alarmes:
- 1 = com um alarme através de relé mecânico 5A 240Vac (SPDT p/ modelo TH 90DP)
  - 2 = com dois alarmes através de relés mecânicos 5A 240Vac (SPDT p/ modelo TH 91DP / 92DP / 93DP)
  - 3 = com três alarmes através de relés mecânicos 5A 240Vac (exceto no TH 90DP)
- (D) Saída de retransmissão de set point ou proporional ao sinal de entrada:
- 0 = nenhum
  - 1 = com retransmissão de 4...20mAACC
  - 2 = com retransmissão de 0...20mAACC
  - 3 = com retransmissão de 0...10Vcc, 0...5Vcc, etc (à definir)
- (E) Entrada de set point remoto:
- 0 = nenhum
  - 1 = com entrada remota de 4...20mAACC
  - 2 = com entrada remota de 0...10Vcc, 0...5Vcc, etc (à definir)
- (F) Acessórios:
- 0 = nenhum
  - 1 = com fonte de alimentação de 24Vcc (máximo 20mA)
  - 2 = comunicação serial RS 485 (protocolo MODBUS-RTU)
  - 3 = fonte de alimentação de 24Vcc + comunicação serial RS 485 (protocolo MODBUS-RTU)
- (G) Comunicação à distância (somente no modelo TH 93 DP)
- 0 = nenhum
  - 1 = com bornes para comando à distância ("partida", "pausa" e "reset")

## INSTALAÇÃO

### FURAÇÃO DE PAINEL

Os controladores devem ser instalados em frontal de painel. A furação do painel deve ser nas medidas abaixo:

TH 91DP  
90 mm + 0,6mm

TH 92DP  
44 mm + 0,6mm

TH 93DP  
90 mm + 0,6mm

TH 90DP  
44 mm + 0,6mm

TH 485

44 mm + 0,6mm

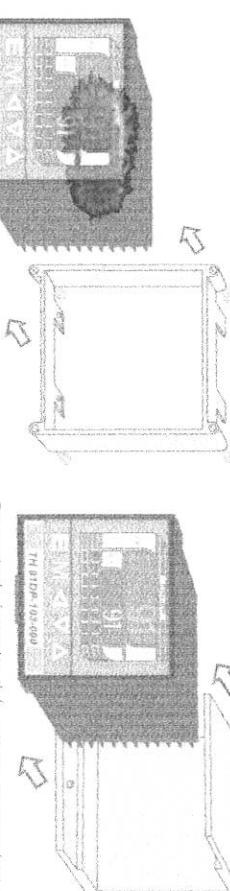
44 mm + 0,6mm

44 mm + 0,6mm



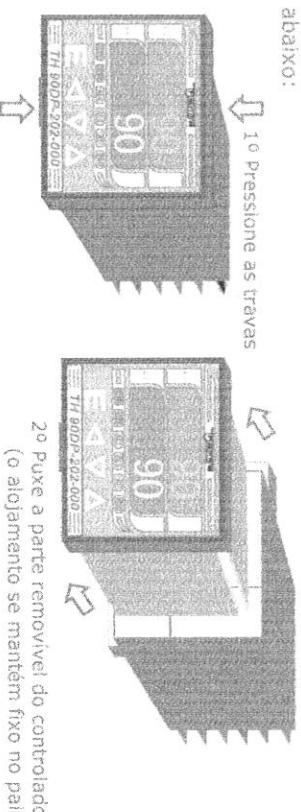
### FIXAÇÃO

Os controladores possuem uma alça de fixação. Primeiramente, retire a alça, introduza o controlador no painel pela parte frontal e encaixe a alça pela parte traseira do controlador pressionando-o contra o painel, até travá-la. Aperte os parafusos para garantir uma boa fixação.



### SISTEMA DE ENCAIXE PLUG-IN

Com o sistema de encaixe plug in, o controlador pode ser retirado facilmente do alojamento, sem necessidade de desconectar os sinais, conforme figura abaixo:



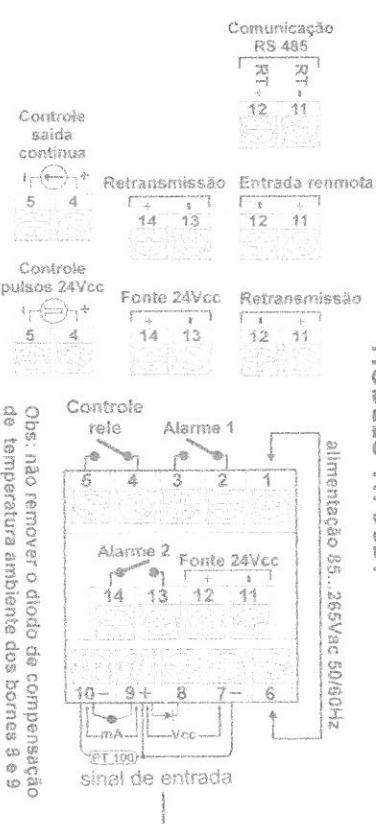
## INSTALAÇÃO

### CONEXÕES ELÉTRICAS

As conexões elétricas são feitas através de terminais com parafusos localizados na traseira do instrumento. Execute corretamente as conexões de acordo com a etiqueta localizada na lateral do controlador. Abaixo segue exemplos das conexões:

**Os esquemas de ligação abaixo são universais e contém todos os opcionais e conexões possíveis. Verifique a etiqueta de seu controlador para saber as conexões corretas e os opcionais disponíveis. (Obs: os opcionais saem de fábrica de acordo com a solicitação do cliente)**

### MODELO TH 90DP



Obs: não remover o diodo de compensação de temperatura ambiente dos bornes 8 e 9.

Termopares: bornes 9 (+) e 10 (-)  
Termoresistência PT100: bornes 7, 9 e 10  
Entrada analógica: bornes 9 (+) e 10 (-)  
Entrada em Vcc: bornes 7 (-) e 9 (+)

### MODELOS TH 91DP / TH 92DP / TH 93DP



Obs: a) não remover o diodo de compensação de temperatura ambiente dos bornes 8 e 9.

b) a barra de bornes central só está disponível no modelo TH 91DP.

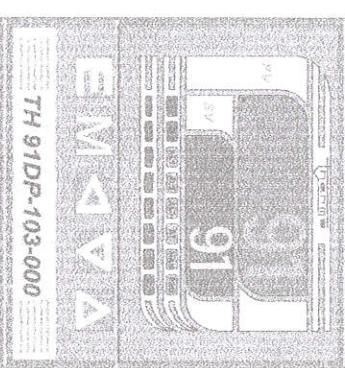
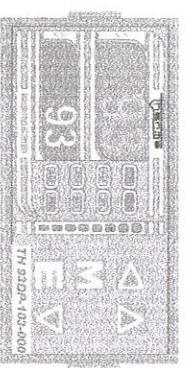
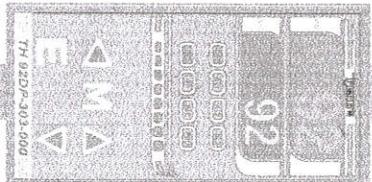
\* Não unir o borne negativo da entrada remota ao borne galvanico. - sinal de entrada

Termopares: bornes 19 (+) e 20 (-)  
Termoresistência PT100: bornes 17, 19 e 20  
Entrada analógica: bornes 19 (+) e 20 (-)  
Entrada em Vcc: bornes 19 (+) e 17 (-)

# PAINEL FRONTAL

## FUNÇÕES DO PAINEL FRONTAL

OBS: a função "automático/manual" não está inclusa no modelo TH 90DP, portanto ele não possui a tecla MANUAL e o led "MAN".



### LEDS

Indica atuação da saída de controle

Não utilizado

Indica atuação do alarme 1

Indica atuação do alarme 2

Indica atuação do alarme 3

Indica auto sintonia ativada

Indica controle manual ativado

(PRO) (Piscando) execução do programa em pausa

**BARRA DE LEDS** Indica o percentual da

saída de controle

### TECLAS (membrana em silicone)

Tecia ENTRADA utilizada para:

- selecionar o nível de programação (n0, n1, n2, n3 ou n4);
- confirmar os valores configurados.

Tecia MANUAL utilizada para:

- configurar manualmente o percentual de saída de controle

Tecia ALTERA utilizada para:

- liberar a alteração do parâmetro selecionado;
- escolher o dígito do parâmetro a ser alterado;
- escolher o dígito do parâmetro a ser alterado (decrecendo) dentro de um determinado nível de programação;
- diminuir o valor do dígito escolhido (durante a edição de um parâmetro);
- alterar (em ordem decrescente) o modo de atuação do parâmetro.

Tecia DISCCE utilizada para:

- selecionar parâmetros (em ordem crescente) dentro de um determinado nível de programação;
- selecionar parâmetros (em ordem crescente) dentro de um determinado nível de programação;
- aumentar o valor do dígito escolhido (durante a edição de um parâmetro);
- alterar (em ordem crescente) o modo de atuação do parâmetro.

Tecia SOBE utilizada para:

- aumentar o valor do dígito escolhido (durante a edição de um parâmetro);
- alterar (em ordem crescente) o modo de atuação do parâmetro.

Tecia BAIXA utilizada para:

- diminuir o valor do dígito escolhido (durante a edição de um parâmetro);
- alterar (em ordem crescente) o modo de atuação do parâmetro.

\*\* O modelo varia de acordo com as características e o tamanho do controlador

### DISPLAY PV

Indica o valor do processo, níveis e parâmetros de configuração.  
Display de 4 dígitos / vermelho.

### DISPLAY SV

Indica o valor do set point e os valores dos parâmetros.  
Display de 4 dígitos / verde.

### CTRL

### SEG

### PRG

### RAMP

### AT

### SEG

### PRG

### RAMP

 NÍVEL 2		TR 	Retransmissão de sinal Pág. 30
N2 		UNIT 	Unidade de medida de temperatura (°C e °F) Pág. 30
INP1 	1	Seleção do sinal de entrada Pág. 20	
INP1 	8888	Tipo 	Valor mínimo do campo de medição Pág. 22
LSP1 	1	LSP1 	Valor máximo do campo de medição Pág. 22
USPL 	0	USPL 	Valor médio do campo de medição Pág. 22
OUD 	0	OUD 	Tipo de controle (aquecer ou resfriar) Pág. 22
HYS1 	1	HYS1 	Histerese do controle Pág. 22
ALAN 	0	ALAN 	Modo de funcionamento dos alarmes Pág. 23
SET1 	1	SET1 	Seleção para alarmes inibidos Pág. 29
SETL 	1	SETL 	Inversão da sinalização dos leds Pág. 29
HYA1 	1	HYA1 	Histerese do relé de alarme 1 Pág. 29
HYA2 	2	HYA2 	Histerese do relé de alarme 2 Pág. 29
HYA3 	3	HYA3 	Histerese do relé de alarme 3 Pág. 29
INP2 	2	INP2 	Seleção de entrada remota ou local Pág. 29

 NÍVEL 3		SOFT 	Filtro digital Pág. 31
N3 		ANL1 	Valor inicial do sinal de entrada analógica Pág. 32
PTN 	1	PTN 	Seleção do programa a ser configurado Pág. 34
SEGC 	0	SEGC 	Seleção do segmento a ser configurado Pág. 34
ANH1 	1	ANH1 	Valor final do sinal de entrada analógica Pág. 32
ANH2 	2	ANH2 	Valor final da entrada remota Pág. 32
CL_01 	1	CL_01 	Valor inicial da saída de controle analógica Pág. 32
CH_01 	0	CH_01 	Valor final da saída de controle analógica Pág. 32
CH_03 	3	CH_03 	Valor final da saída de retransmissão Pág. 33
AL_	1	AL_	Configuração do modo de atuação dos alarmes para curvas Pág. 35
CT_	1	CT_	Configuração de seqüência ou terminal do programa Pág. 36
HMAM	1	HMAM	Habilitação da tecla MANUAL Pág. 33
CWAI	1	CWAI	Configuração da função do parâmetro Wait Pág. 33
RETORNA AO NÍVEL 0			

• São configurações importantes que devem ser alteradas.

Obs.: Nível 4 não é apresentado caso LCK esteja configurado em 0000, 0001, 0002 ou 0003.

## parâmetros de operação

Após feita a correta instalação do controlador, energize-o. Ao energizá-lo, ele fará uma varredura inicial mostrando a versão do software do controlador, o tipo de sinal de entrada configurado, valor mínimo e máximo do campo de medição e valor do set point. Após feita a varredura inicial, ele passa a indicar o valor do processo. O controlador deve ser configurado antes de iniciar a operação. Cada parâmetro precisa ser definido pelo usuário de acordo com sua necessidade. Siga as instruções seguintes para a correta configuração do controlador.



Ao energizar o controlador, a função LCK configura-se automaticamente para o padrão 0002 bloqueando os parâmetros do controlador. Portanto, após energizá-lo, para liberação dos parâmetros dos níveis 1, 2, 3 e 4 o LCK deve ser configurado em 0003, 0004 ou 0005 conforme a necessidade.

**Obs:** quando o aparelho é configurado em  $LCK = 0$  ou 1, ao ser reenergizado esta configuração permanece a mesma.

O parâmetro LCK (trava) é utilizado para evitar alterações indesejadas nos parâmetros do controlador.

O usuário pode bloquear os parâmetros para evitar que pessoas não habilitadas ou não autorizadas desconfigurem o controlador, ou mesmo para ocultar parâmetros facilitando a operação.

O parâmetro LCK encontra-se no nível 3 e **sempre está acessível para configuração**. Pode ser configurado da seguinte forma:

**0000** Bloqueia todos os parâmetros.

**0001** Bloqueia todos parâmetros exceto o "SV" (set point) no nível 0. Oculta parâmetros dos níveis 1, 2, 3 e 4.

**0002** Bloqueia e oculta os parâmetros do nível 1, 2, 3 e 4. Libera os parâmetros do nível 0.

**0003** Bloqueia e oculta os parâmetros do nível 2, 3 e 4. Libera os parâmetros dos níveis 0 e 1.

**0004** Bloqueia e oculta os parâmetros do nível 3. Libera os parâmetros dos níveis 0, 1 e 2 e 4.

**0005** Libera todos os parâmetros.



**PV**

**Valor do processo**

**8888**

**SV**

**Configura conforme a necessidade**

**(set point de controle automático)**

**0005**

**AL 1**

**8888**

**AL 1**

**8888**

**AL 2**

**8888**

**AL 3**

**8888**

**AL 3**

**8888**

**RAMP**

**8888**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

**0005**

## parâmetros de operação

O controlador poderá ter dois tipos de controle: **ON-OFF** e **PID**.

**PRG** Seleção do programa.  
Seleciona o programa a ser executado ou indica o programa em execução.  
Programas de 1 à 8. Configuração: 0 à 8  
Caso este parâmetro seja configurado em "0" a função de programação para rampas e patais é desativada.

Antes de iniciar a execução do programa, é necessário configurar os segmentos do mesmo no nível 4 seguindo as instruções contidas a partir da [página 34](#).

Obs: caso o usuário não consiga selecionar um determinado programa, verifique a configuração do parâmetro "CT ..." na [página 36](#). Caso um determinado programa for configurado como extensão do programa anterior, fica inassessível no nível 0.

**CTRL** Controlador de programa.  
Controla e indica o status do programa selecionado em "PRG".  
Este parâmetro torna-se invisível caso "PRG" seja configurado em "0".

**IDLE** IDLE: indica programa inativo (led "PRO" apagado);

**RST** RST (reset): cancela a execução do programa e o controlador retorna à "IDLE";

**RUN**: inicia a execução do programa (led "PRO" piscando);

**PSE** PSE (pausa): interrompe a execução do programa, mantendo o valor do set point no ponto onde parou (led "PRO" aceso), aguardando o reinício da execução ("RUN") ou cancelamento da execução ("RST").

**Segmento em execução.**

Indica o número do segmento em execução (1 à 8), e seleciona o segmento de partida do programa (o programa pode ser iniciado a partir de qualquer segmento).

Para selecionar o segmento de partida o parâmetro "CTRL" deve estar configurado em "IDLE". Então pressione a tecla altera **■** e o display "SV" indicará o programa (dígito da unidade) e o segmento (dígito da unidade) a serem executados. Configure no dígito da unidade o segmento de início do programa e confirme pressionando a tecla **■**. O display "SV" passa a indicar o segmento de partida do programa. Configure o parâmetro "CTRL" em "RUN" para iniciar a execução do programa.

Obs 1: Esta alteração não fica memorizada para a próxima execução do programa.  
Obs 2: se o segmento de partida for diferente de "1", a função "busca automática" fica inoperante.  
Obs 3: Este parâmetro torna-se invisível caso "PRG" seja configurado em "0".

**Tempo faltante do segmento.**

Indica e altera o tempo faltante para terminar o segmento em execução (0...9999 min.).

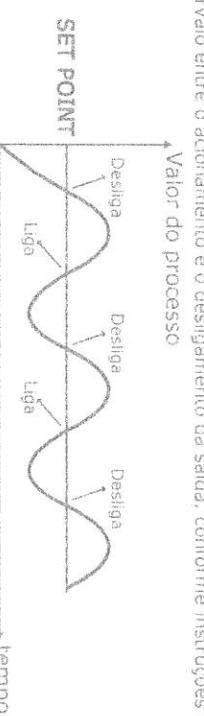
O tempo faltante de um segmento em execução pode ser editado. Para isso o parâmetro "CTRL" deve estar configurado em "RUN" ou "PAUSE". Então, pressione a tecla **■** e configure o tempo faltante (em minutos) do segmento em execução (este tempo pode ser aumentado ou diminuído), pressione a tecla **■** para confirmar a alteração.

Obs 1: Esta alteração não fica memorizada para a próxima execução do programa.  
Obs 2: Este parâmetro torna-se invisível caso "PRG" seja configurado em "0".

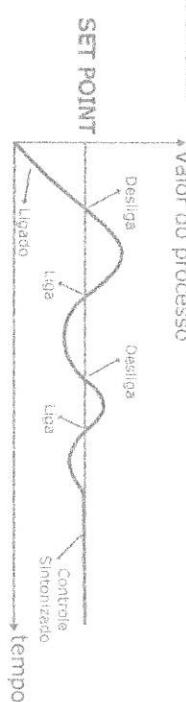
Utilize a tecla **■** para passar ao nível 1.

## parâmetros de controle

No controle tipo PID a saída de controle atuará entre 0 a 100% em tempos controlados, proporcionando um controle estável e preciso do processo, de acordo com o set point e a demanda de potência necessária. Os parâmetros PID devem ser ajustados de acordo com o processo de controle em questão. Este ajuste poderá ser feito manualmente ou através da auto sintonia.

**Controle PID**

No controle tipo PID a saída de controle atuará entre 0 a 100% em tempos controlados, proporcionando um controle estável e preciso do processo, de acordo com o set point e a demanda de potência necessária. Os parâmetros PID devem ser ajustados de acordo com o processo de controle em questão. Este ajuste poderá ser feito manualmente ou através da auto sintonia.

**SET POINT**

Nível 1 Obs: utilize as teclas **▲** (sobe) e **▼** (desce)

para mudar de parâmetro

Auto sintonia. É o ajuste automático do sincronismo entre o controlador e o equipamento controlado, evitando que a inércia faça com que o valor do processo exceda o valor do set point. A auto sintonia altera os parâmetros P1, D1 e I1 (nível 1) automaticamente através de cálculos no microprocessador. Para ativar a auto sintonia, configurar "YES" no parâmetro AT:



Ato ativa-la o led **AT** a acenderá e o controlador passa a funcionar em ação ON-OFF, desligando e religando no valor do set point. A inércia do processo faz com que haja um excesso do valor do processo em relação ao valor do set point. O controlador realizará este processo o número de vezes necessárias até que a auto sintonia calcule os valores dos parâmetros PID adequados ao processo.

Ato ativa-la o led **AT** a acenderá e o controlador passa a funcionar em ação ON-OFF, desligando e religando no valor do set point. A inércia do processo faz com que haja um excesso do valor do processo em relação ao valor do set point. O controlador realizará este processo o número de vezes necessárias até que a auto sintonia calcule os valores dos parâmetros PID adequados ao processo.

## parâmetros de controle

Após este procedimento a auto sintonia é desativada retornando à posição "NO" e o led **AT** apagará.



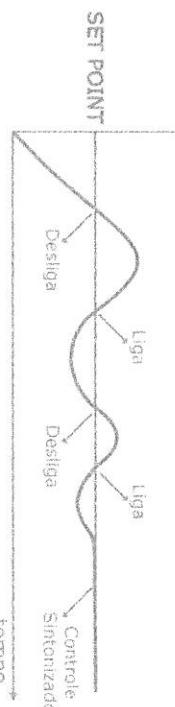
**Auto sintonia DESATIVADA**

Apos feita a AUTO SINTONIA, os parâmetros P1, I1 e D1 são configurados para os valores encontrados pelos cálculos da auto sintonia e o controle passa a ser sintonizado fazendo com que o valor do processo não exceda o set point.

Obs: a auto sintonia deverá ser ativada com o valor do processo em aproximadamente 30% a 40% abaixo do valor do set point. Caso seja acionada com o processo no valor do set point, o valor do processo descerá cerca de 10% em relação ao valor do set point e então iniciará o procedimento da auto sintonia. Este procedimento precisa ser feito uma única vez, no inicio do processo nas condições reais de funcionamento.

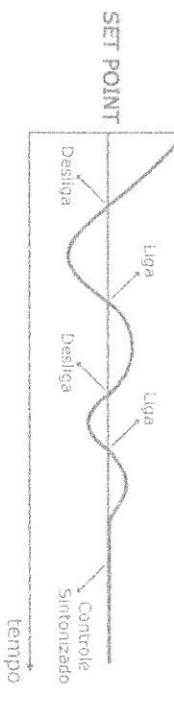
### EXEMPLO DE AUTO SINTONIA (CONTROLE HEAT)

Valor do processo A saída de controle atuará entre 0 a 100% em tempos controlados, proporcionando um controle estável e preciso do processo, de acordo com o set point ajustado.



### EXEMPLO DE AUTO SINTONIA (CONTROLE COOL)

Valor do processo A saída de controle atuará entre 0 a 100% em tempos controlados, proporcionando um controle estável e preciso do processo, de acordo com o set point ajustado.



### parâmetros PID (proporcional / integral / derivativo)

**P** (banda proporcional): este parâmetro expressa em percentual do campo alto de medição (USPL) a faixa onde existe ação de controle, ou seja, a saída do controlador é maior que 0 e menor que 100%. Este parâmetro pode ser ajustado entre 0,1 e 200,0%.

Ao se reduzir a banda proporcional observa-se que a partir de um determinado valor o controle passa a oscilar em torno do set point como se fosse ON-OFF.

Por outro lado ao se aumentar a banda proporcional observa-se que o sistema se estabiliza em valores da variável de processo cada vez mais afastados do ponto de ajuste.

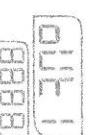
A componente proporcional do controlador PID contribui para a saída (OUT1) conforme a seguinte equação:

$$OUT1 = \frac{100}{P} \times (SV - PV) \times 100$$

Assim, para  $P=10\%$ ,  $PV=490^{\circ}\text{C}$ ,  $SV=500^{\circ}\text{C}$ ,  $USPL=1000^{\circ}\text{C}$

$$OUT1 = \frac{100}{10} \times (500 - 490) \times 100$$

PARÂMETRO	PROBLEMA	AJUSTE
Banda Proporcional	Lentidão na resposta	Diminuir o valor de P
Tempo Integral	Muita oscilação	Aumentar o valor de I
Instabilidade	Lentidão na resposta (resposta do processo).	Diminuir o valor de D
Tempo Derivativo	Lentidão na recuperação dos perturbações transitórias	Aumentar o valor de D



**OUT1** Percentual de saída de controle.

**Configuração de OUT1:**

No controle automático a saída poderá ser limitada de acordo com a necessidade, configurando-se o valor máximo (%) de saída desejada, no parâmetro OUT1.

No controle manual, o parâmetro OUT1 não limita a saída de controle, somente indica o percentual.



**Configuração de I1:**

Para controle ON-OFF, configurar I1 em 0000. Neste caso, os parâmetros I1, D1, CVT1, OUT1 e AT ficam inoperantes e é

aparecerá o parâmetro HYS1 (nível 2). O controle ON-OFF só é possível em saída a relé.



**D1** Tempo integral (faixa de 0 ... 3600 segundos)

**Configuração de D1:**

$P1 = 1$

$I1 = 200$

$D1 = 0$



**D1** Tempo derivativo (faixa de 0 ... 900 segundos)

**Configuração de D1:**

$P1 = 1$

$I1 = 200$

$D1 = 0$

O ajuste dos parâmetros P1, I1 e D1 (PID - proporcional / integral / derivativo) podem ser feitos manualmente ou através da auto sintonia (At).

**parâmetros de controle**

**I** (tempo integral): este parâmetro expressa o tempo em segundos que a ação integral leva para repetir a ação proporcional. Por exemplo, imagine uma situação onde o controlador está operando somente em modo proporcional e com uma saída constante igual a 40%. Ao programar-se I para 120 segundos e supondo que PV permaneça constante, observa-se que a saída aumentará constantemente de forma que a cada 120 segundos o seu valor terá aumentado de 40%. Portanto, a ação integral tem por objetivo corrigir o erro de posição de PV em relação à SV. Um detalhe importante é que quanto menor o tempo integral (I) maior a ação integral, já que o tempo de repetição se reduz.

A ação integral deve ser pensada como um acumulador de erro (SV-PV) que funciona somente dentro da banda proporcional. Assim, valores muito pequenos de (I) podem levar o controlador a apresentar um overshoot muito grande, e (I) = 0 desativa a componente integral do controlador;

**D** (tempo derivativo): este parâmetro expressa o tempo em segundos que a ação proporcional levará para produzir o mesmo efeito que a derivativa produz instantaneamente. A componente derivativa mede a taxa (ou velocidade) de variação do erro (SV-PV), assim, erro crescente produz um aumento na saída do controlador, enquanto erro decrescente produz uma redução na saída do controlador. A ação derivativa tem como finalidade antecipar a ação proporcional. Assim, quanto maior o parâmetro D maior será a ação derivativa. Deve-se ter especial atenção com valores altos de D pois isto pode tornar o controle instável.

Para ajuste automático dos parâmetros PID, utilize a auto sintonia conforme instruções da [página 16](#).



**Tempo de ciclo da saída de controle.**

O tempo de ciclo é a velocidade de chaveamento do sinal de saída de controle, para otimização do processo. No caso de saída a rele deve-se configurar acima de 10 segundos para evitar desgaste do rete e do contato. Já no caso de saída em corrente ou tensão contínua o tempo de ciclo deve ser configurado sempre em 0

**Saída a rele (CYT1 = entre 10 à 150 segundos)**

**Saída de pulsos 24Vcc (CYT1 = 1 segundo)**

**Saída em mACC ou VCC (CYT1 = 0)**

<b>N2</b>	Nível 2	Obs.: utilize as teclas ▲ (sobe) e ▼ (desce) para mudar de parâmetro
-----------	---------	--

<b>INP</b>	INP1	Seleção do sinal de entrada.
8888	b	(No controle de temperatura, pode-se configurar a escala Celsius ou Fahrenheit, através do parâmetro UNIT, pág 30)



Termopar B (+100°C ... +1820°C) ou (+212°F ... +3308°F)



Termopar C (0°C ... +2320°C) ou (+320F ... +4208°F)



Termopar E (-150°C ... +900°C) ou (-238°F ... +1652°F)



Termopar J (-100°C ... +400,0°C) ou (-148,0°F ... +752,0°F)



Termopar K (-100,0°C ... +400,0°C) ou (-148,0°F ... +2498°F)



Termopar N (-150°C ... +1300°C) ou (-238°F ... +2372°F)



Termopar R (-50°C ... +1768°C) ou (-58°F ... +3214°F)



Termopar S (-500°C ... +1768°C) ou (-58°F ... +3214°F)



Termopar T (-150°C ... +400°C) ou (-238°F ... 752°F)



Termopar Pt100 (-199°C ... +800°C) ou (-326°F ... +1472°F)



Termoresistência Pt100 (-199,9°C ... +600,0°C) ou (-199,9°F ... 999,9°F)



Entrada analógica em VCC ou mACC (campo sem casa decimal: mínimo:-1999; máximo: +9999)



Entrada analógica em mACC (campo com casa decimal: mínimo:-199,9/máximo: +999,9)



Entrada analógica em VCC ou mACC (campo com 2 casas decimais: mínimo:-19,99/máximo: +99,99)

**OBSERVAÇÕES:**

Para alterar o sinal de entrada, verificar o fechamento dos jumpers indicados na tabela da [página 21](#). Após verificação do correto fechamento dos jumpers de acordo com o sinal de entrada desejado, configurar o parâmetro **INP1** (tipo de sinal de entrada) conforme acima.

No caso de **entrada de termopares ou termoresistências**, o campo mínimo e máximo se configuram automaticamente conforme acima, podendo ainda serem modificados nos parâmetros LSP1 e USP1, (pág 22).

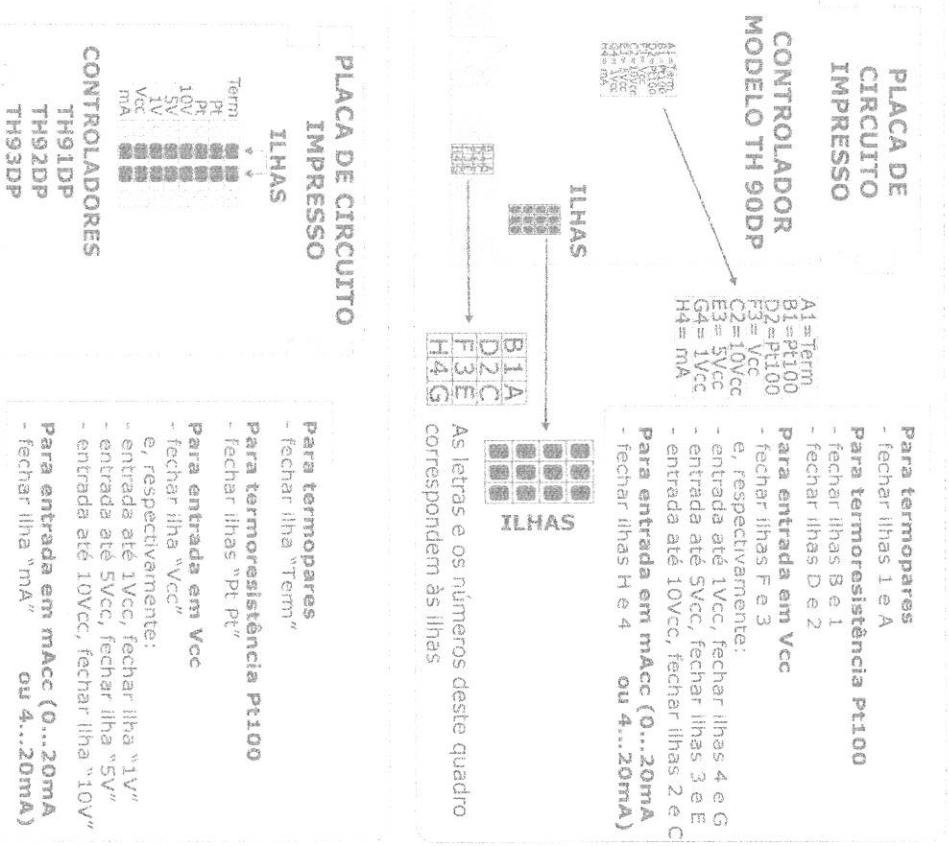
No caso de **entrada analógica**, torna-se obrigatório a configuração do:  
 - campo mínimo e máximo (parâmetros LSP1 e USP1 - pág 22) correspondentes ao range desejado.  
 Utilize a tecla **■** para passar ao nível 2

## parâmetros de configuração

## Continuação da programação do Nível 2

parâmetros de configuração

**Configuração do sensor de entrada**  
 Conforme os exemplos das placas de circuito impresso ilustradas abaixo, deve-se fechar as ilhas (jumpers) correspondentes ao sinal de entrada que se deseja configurar.  
 Para isso, utilizar ferro de solda de ponta fina.



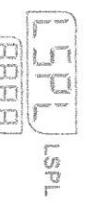
**Para termopares**  
 - fechar ilhas 1 e A

**Para termoresistência Pt100**  
 - fechar ilhas B e 1  
 - fechar ilhas D e 2

**Para entrada em Vcc**

**e, respectivamente:**

- entrada até 1Vcc, fechar ilhas 4 e G
- entrada até 5Vcc, fechar ilhas 3 e E
- entrada até 10Vcc, fechar ilhas 2 e C
- fechar ilhas H e 4 ou 4...20mA



**Hysteresis do rete de controle (ON OFF) Ação "HEAT"**  
 No controle tipo "HEAT" o rete parte ligado e desliga no momento em que o valor do processo atingir o valor do set point, e volta a ligar quando o valor do processo atingir o valor determinado em HYS1.

**Exemplo:** SET POINT = 100 HYS1 = 20

O rete desliga em 100 / O rete liga em 80

Desliga Desliga

Set Point 100

(SP) = 100

Liga Liga

Rele parte ligado

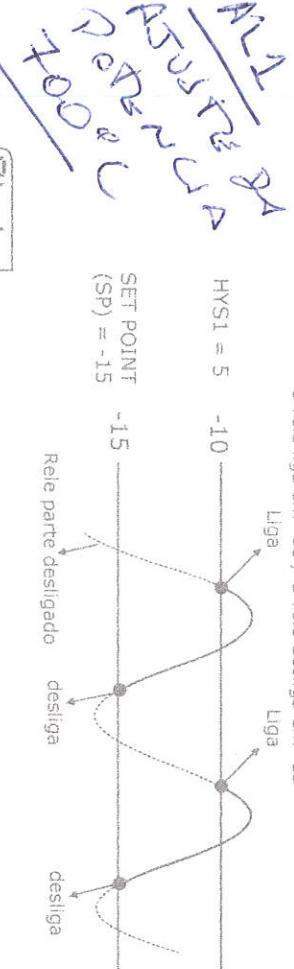
## parâmetros de configuração

**Histerese do rete de controle (ON OFF) Ação "COOL"**

No controle tipo "COOL" o rete parte desligado e liga no momento em que o valor do processo atingir o valor do set point.

Exemplo: SET POINT = -15 / HYS1 = 5

O rete liga em -10 / O rete desliga em -15



SET POINT  
(SP) = -15

Rele parte desligado  
desliga  
desliga

Liga  
Liga

HYS1 = 5

-10

-15

0

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

110

120

130

140

150

160

170

180

190

200

210

220

230

240

250

260

270

280

290

300

310

320

330

340

350

360

370

380

390

400

410

420

430

440

450

460

470

480

490

500

510

520

530

540

550

560

570

580

590

600

610

620

630

640

650

660

670

680

690

700

710

720

730

740

750

760

770

780

790

800

810

820

830

840

850

860

870

880

890

900

910

920

930

940

950

960

970

980

990

1000

1010

1020

1030

1040

1050

1060

1070

1080

1090

1100

1110

1120

1130

1140

1150

1160

1170

1180

1190

1200

1210

1220

1230

1240

1250

1260

1270

1280

1290

1300

1310

1320

1330

1340

1350

1360

1370

1380

1390

1400

1410

1420

1430

1440

1450

1460

1470

1480

1490

1500

1510

1520

1530

1540

1550

1560

1570

1580

1590

1600

1610

1620

1630

1640

1650

1660

1670

1680

1690

1700

1710

1720

1730

1740

1750

1760

1770

1780

1790

1800

1810

1820

1830

1840

1850

1860

1870

1880

1890

1900

1910

1920

1930

1940

1950

1960

1970

1980

1990

2000

2010

2020

2030

2040

2050

2060

2070

2080

2090

2100

2110

2120

2130

2140

2150

2160

2170

2180

2190

2200

2210

2220

2230

2240

2250

2260

2270

2280

2290

2300

2310

2320

2330

2340

2350

2360

2370

2380

2390

2400

2410

2420

2430

2440

2450

2460

2470

2480

2490

2500

2510

2520

2530

2540

2550

2560

2570

2580

2590

2600

2610

2620

2630

2640

2650

2660

2670

2680

2690

2700

## parâmetros de configuração

### 2

#### ALARME DE DESVIO ENERGIZADO

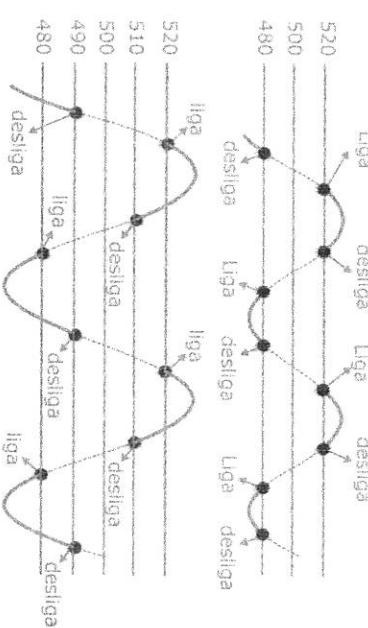
No alarme de desvio energizado (2) o relé parte ligado e desliga no momento em que o valor do processo atingir o valor configurado em (AL...) somado ou subtraído ao valor do set point e volta a ligar neste mesmo valor se a histerese do alarme (HYA...) estiver configurada em "0". Caso seja configurado um valor qualquer em (HYA...) o relé desliga no ponto de sinalização do alarme somado o valor de (HYA...) e volta a ligar no ponto de sinalização. O ponto de sinalização do alarme se altera acompanhando as modificações que forem feitas no valor do set point.

- Exemplo 1:**  
Set point (SV) = 500  
AL... = -15  
HYA... = 0  
O rete desliga em 515  
O rete liga em 515
- 
- Exemplo 2:**  
Set point (SV) = 500  
AL... = +15  
HYA... = 0  
O rete desliga em 490  
O rete liga em 485
- 

### 3 ALARME COMPARADOR DE LIMITE ENERGIZADO

No alarme comparador de limite energizado (3) é possível determinar uma faixa de valor mínimo e máximo em relação ao set point para sinalização do alarme.

O relé parte ligado e desliga enquanto o valor do processo estiver na faixa determinada voltando a ligar quando o valor do processo sair da faixa determinada desligado. Caso seja configurado um valor qualquer em "520", dentro desta faixa ele permanece desligado. Exemplo: se o set point for "500", o valor de (AL...) for "20" e a histerese (HYA...) for "0", o relé desliga em "480" e volta a ligar em "520". Dentro desta faixa ele permanece desligado. Caso seja configurado um valor qualquer em (HYA...) o relé desliga no valor mínimo da faixa somado o valor de (HYA...), o relé desliga o valor máximo da faixa subtraido o valor de (HYA...). Exemplo: se o set point for "500", o valor de (AL...) for "20" e a histerese (HYA...) for "10", o relé desliga em "490", volta a ligar em "520", e na descida do valor do processo desliga em "510" e volta a ligar em "480". O ponto de sinalização do alarme se altera acompanhando as modificações que forem feitas no valor do set point.



### 5 ALARME ABSOLUTO DESENERGIZADO

#### ALARME COMPARADOR DE LIMITE DESENERGIZADO

#### ALARME ABSOLUTO DESENERGIZADO

No alarme absoluto desenergizado (5) o ponto de sinalização é o valor inserido no parâmetro (AL...). O relé parte desligado e liga quando o valor do processo atingir o valor configurado em "0". Caso seja configurado um valor qualquer em (HYA...) o relé volta a desligar no ponto de sinalização do alarme subtraido o valor de (HYA...).

Exemplos na página seguinte.

## parâmetros de configuração

### 4 ALARME ABSOLUTO ENERGIZADO

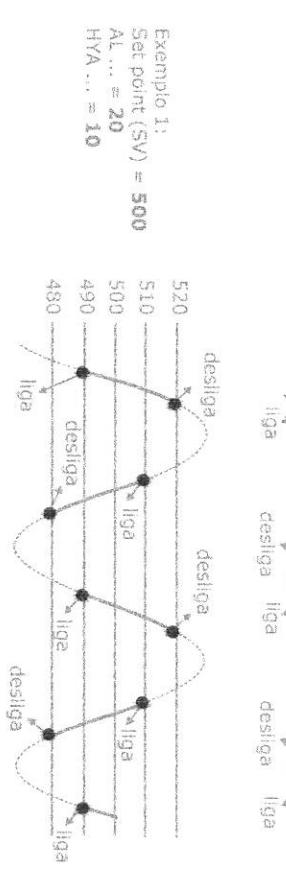
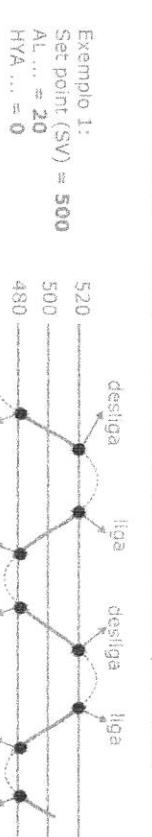
#### ALARME COMPARADOR DE LIMITE ENERGIZADO

No alarme comparador de limite energizado (4) é possível determinar uma faixa de valor mínimo e máximo em relação ao set point para sinalização do alarme.

O relé parte desligado e liga enquanto o valor do processo estiver na faixa determinada voltando a desligar quando o valor do processo sair da faixa determinada. Exemplo: se o set point for "500", o valor de (AL...) for "20" e a histerese (HYA...) for "0", o relé liga em "480" e volta a desligar em "520". Caso seja configurado um valor qualquer em (HYA...) o relé liga no valor mínimo da faixa somado o valor de (HYA...) e no valor máximo da faixa subtraido o valor de (HYA...).

Exemplo: se o set point for "500", o valor de (AL...) for "20" e a histerese (HYA...) for "10", o relé liga em "490", desliga em "520", e na descida do valor do processo liga em "510" e volta a desligar em "480". O ponto de sinalização do alarme se altera acompanhando as modificações que forem feitas no valor do set point.

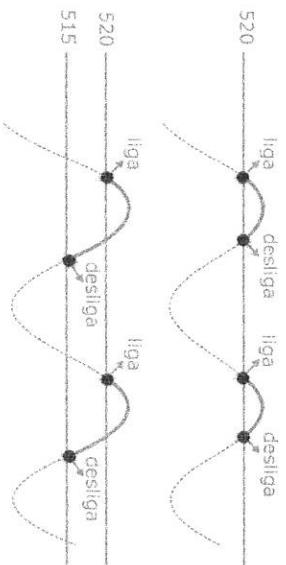
#### ALARME COMPARADOR DE LIMITE DESENERGIZADO (Exemplos)



**Parâmetros de configuração****PROGRAMAÇÃO DO NÍVEL 2****parâmetros de configuração****ALARME ABSOLUTO DESENERGIZADO**

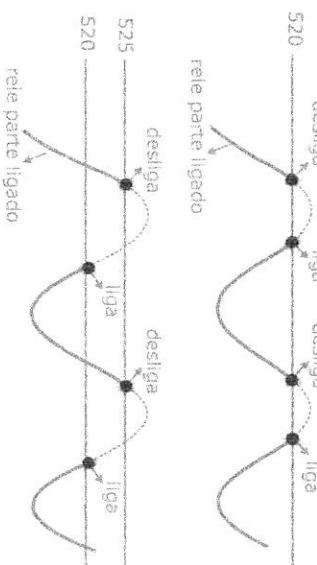
Exemplo 1:  
AL... = 520  
HYA... = 0

Exemplo 2:  
AL... = 520  
HYA... = 5

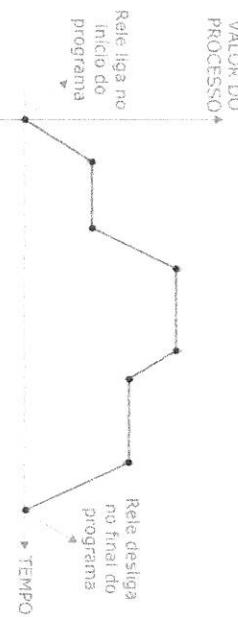
**6 ALARME ABSOLUTO ENERGIZADO**

No alarme absoluto energizado (6) o ponto de sinalização é o valor inserido no parâmetro (AL...). O rele parte ligado e desliga quando o valor do processo atingir o valor configurado em (AL...) e volta a ligar no mesmo valor se a histerese do alarme (HYA...) estiver configurada em "0". Caso seja configurado um valor qualquer em (HYA...) o rele desliga no ponto de sinalização de alarme somando o valor de (HYA...) e volta a ligar no ponto de sinalização.

Exemplo 1:  
AL... = 520  
HYA... = 0

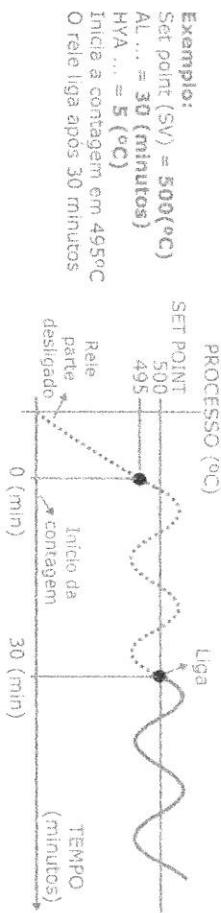
**7 ALARME PARA SINALIZAÇÃO DE FIM DE PROGRAMA**

O alarme para sinalização de fim de programa (7) é utilizado exclusivamente em controladores programáveis para rampas e platinares. Ao configurar o parâmetro ALD em "", o alarme passa a sinalizar o fim do programa. Ao se inicializar o programa o rele liga e só irá desligar ao término do programa quando o controlador retorna à posição "idle".

**8 ALARME TEMPORIZADO (DESENERGIZADO)**

O alarme temporizado (8) é utilizado apenas em controladores não programáveis (PRG=0) para sinalização do final do tempo ajustado após o equipamento atingir o valor do set point. Configura-se o tempo no parâmetro (AL...). Quando o valor do processo atingir o set point a contagem se inicia, sendo indicada em sequência decrescente no display inferior do parâmetro (AL...). Caso seja configurado um valor em HYA..., a contagem inicia no valor do set point subtraído o valor de (HYA...). Após decorrido o tempo, o alarme sinaliza permanecendo nesta condição. Para cancelar a temporização durante a contagem ou após a sinalização do relé, basta pressionar a tecla e em seguida a tecla . Ao cancelar a temporização a contagem é interrompida, ou caso o tempo já tenha decorrido o relé é desenergizado. Após o cancelamento, se o valor do processo estiver acima do valor do set point a temporização reinicia no momento automaticamente, e se estiver abaixo do valor do set point a temporização de tempo reinicia em que o processo atingir o set point (ou o valor determinado pela histerese).

Caso o controlador seja desenergizado, obedece à temporização da contagem de tempo. O ajuste do tempo é configurado na função (AL...), onde o valor é ajustado em minutos (0 à 9999 minutos).

**9 ALARME DE FALHA NO CONTROLADOR (ENERGIZADO)**

O alarme de falha do controlador (8) é utilizado para sinalizar qualquer erro no funcionamento. O relé parte ligado e é usado para solucionar problemas com o controlador desliga, voltando a ligar assim que o problema for solucionado. Neste caso o parâmetro (AL...) não necessita de configuração e é automaticamente ocultado.

**POSSÍVEIS FALHAS**

Ruptura do sensor, falha de conexão ou valor do processo maior do que o valor máximo do campo de medição (USPL) **Vide página 38.**



Falha no conversor A/D **Vide página 38.**

Falha no conversor A/D  
**Vide página 38.**

*parâmetros de configuração*

**SET** SETI

**Seleção para alarmes inhibidos na primeira atuação.**

O alarme inhibido exerce normalmente a função configurada em "ALD", porém não sinaliza na primeira passagem pelo ponto de alarme. A sinalização passa a ser feita na segunda passagem, e nas subsequentes.

**L** 888

**0**

Alarme inhibido na primeira atuação

**SETL** SETL Inversão da sinalização dos leds.

Inverte a sinalização dos leds dos alarmes.

**888**

**ALARME 1 (dígito da unidade)**  
→ ALARME 2 (dígito da dezena)  
→ ALARME 3 (dígito da centena)

**Configura o código desejado no:**  
dígito da unidade para o alarme 1  
dígito da dezena para o alarme 2  
dígito da centena para o alarme 3

**0** Alarme liberado

**0** Led aceso e rele energizado

**1** Led aceso e rele desenergizado

**Histerese é a diferença entre os pontos de atuação (igar e desligar) de uma saída de controle digital ou alarme**

**HYA1** HYA1 Histerese do rele de alarme 1 (unidades do PV).  
Faixa de 0...999,9 para campos com casa decimal.  
Vide exemplos nas páginas 24, 25, 26, 27 e 28.

**HYA2** HYA2 Histerese do rele de alarme 2 - opcional (unidades do PV).  
Faixa de 0...999,9 para campos com casa decimal.  
Faixa de 0...9999 para campos sem casa decimal.  
Vide exemplos nas páginas 24, 25, 26, 27 e 28.

**Obs: caso "ALD" seja configurado em "0" ou "7" este parâmetro fica inativo.**

**HYA3** HYA3 Histerese do rele de alarme 3 - opcional (unidades do PV).  
Faixa de 0...999,9 para campos com casa decimal.  
Faixa de 0...9999 para campos sem casa decimal.  
Vide exemplos nas páginas 24, 25, 26, 27 e 28.

**Obs: caso "ALD" seja configurado em "0" ou "7" este parâmetro fica inativo.**

**INP2**

**INP2 Seleção de entrada remota ou local (opcional)**

**8888** → **L0** Set point local

**8888** → **REN** Habilita a função de set point remoto.

**Obs:** o valor do set point remoto é configurado em fábrica de acordo com a solicitação do cliente (Ex.: 0...20mAcc, 4...20mA, etc.)  
"NÃO UTILIZADO QUANDO A FUNÇÃO PROGRAMAÇÃO ESTIVER ATIVADA"

Utilize a tecla **[ENT]** para passar ao nível 3

**TR** TR Retransmissão de sinal "transmitter" (opcional)

**OFF** Desabilitado  
**P11** Retransmissão de sinal de entrada.  
**SP** Retransmissão de set point.

**Obs:** o valor da saída de retransmissão é configurado em fábrica de acordo com a solicitação do cliente (Ex.: 0...20mA, 4...20mA, 0...5VCC, etc.)

**UNIT** UNIT Unidade de medida de temperatura

**C** Escala Celsius  
**F** Escala Fahrenheit

**IDNO** IDNO Número de identificação para comunicação serial RS 485

**Configurar o número de identificação do controlador para comunicação serial (1...31).**  
(Somente para controladores com comunicação serial RS 485)

**BAUD** BAUD Velocidade de comunicação

Ajuste da velocidade de comunicação.  
(Somente para controladores com comunicação serial RS 485)

**CFPR** CFPR Paridade / consistência de comunicação

Utilizado para teste de consistência de comunicação serial.  
(Somente para controladores com comunicação serial RS 485)

**PARI** PARI Paridade / consistência de comunicação

Configuração do ponto de partida do programa (ponto de reinicialização após queda de energia, comando local, comando à distância através de botões externas, ou comando via comunicação serial).

**DE** DE Desativado  
**0** Impar  
**1** Par

**Configuração da execução do programa**

Configuração do ponto de partida do programa (ponto de reinicialização após queda de energia, comando local, comando à distância através de botões externas, ou comando via comunicação serial).

**0** = inicia o programa a partir do zero  
**1** = inicia o programa a partir do valor do PV

**0** = (dígito da dezena = ponto de reinício após corte da energia, retorna em "IDLE" (programa parado))  
**1** = após corte da energia, ao ser reenergizado o controlador reinicia da posição do último ponto "salvo". Obs: o controlador salva as informações de 5 em 5 minutos.

**0** = comando de parada via teclado frontal!  
**1** = comando de parada ("Run", "Reset" e "pausa") à distância através de botões traseiros (opcional) onde deverão ser ligadas botões externos

**0** = comando de partida de acordo com a configuração no dígito da centena (importante: para habilitar o comando via comunicação serial, configure também o valor "1" no dígito da centena)

*parâmetros de calibração*

Os parâmetros deste nível são parâmetros de calibração. Só devem ser alterados em caso de real necessidade, e por operador habilitado.

	N3	Nível 3	Obs: utilize as teclas ▲ (sobe) e ▼ (desce) para mudar de parâmetro
--	----	---------	---

	LCK	Função trava. Instruções detalhadas na <a href="#">pág 13</a> .
--	-----	---

	Bloqueia todos os parâmetros.
	Oculto os parâmetros do nível 1, 2, 3 e 4.
	Oculto todos parâmetros exceto o "SV" (set point) no nível 0.
	Oculto parâmetros dos níveis 1, 2, 3 e 4.
	Bloqueia e oculta os parâmetros do nível 1, 2, 3 e 4.
	Bloqueia e oculta os parâmetros dos níveis 0 e 1.

	Bloqueia todos os parâmetros do nível 1, 2, 3 e 4.
	Bloqueia e oculta os parâmetros dos níveis 0 e 1.
	Bloqueia e oculta os parâmetros dos níveis 0, 1, 2 e 4.
	Bloqueia todos os parâmetros.

Obs: Se o parâmetro LCK estiver configurado em 0003, 0004 ou 0005, quando o controlador for desenergizado, o LCK configura-se automaticamente para 0002. Portanto, após a reenergização do controlador, para liberação dos parâmetros dos níveis 1, 2, 3 e 4 deverá ser feita a respectiva configuração novamente.

	PVOS Correção do valor real do processo (unidades do PV).
	(Para aferição do controlador)
	Faixa de -100...+100 para campos sem casa decimal
	Faixa de -10,0 ... +10,0 para campos com 1 casa decimal
	Faixa de -1,00 ... +1,00 para campos com 2 casas decimais

Procedimento para calibração: conecte uma fonte padrão nos bornes do sinal de entrada e injete o sinal correspondente ao sensor configurado. Compare com a indicação no display. Se houver diferença, faça a correção para mais ou menos no parâmetro PVOS.

	SVOS Correção do set point (unidades do PV).
	Caso haja diferença entre o valor do set point e o ponto de acionamento no valor do processo, ajustar para mais ou menos conforme necessidade.
	Faixa de -100...+100 para campos sem casa decimal
	Faixa de -10,0 ... +10,0 para campos com 1 casa decimal
	Faixa de -1,00 ... +1,00 para campos com 2 casas decimais

**Indicação da temperatura ambiente (somente leitura).**

	TA	Filtro digital do sinal de entrada.
	SOFT	Aumentar o valor do ajuste SOFT para minimizar oscilações na resposta do valor do processo. Faixa de ajuste: 0...100%.

*parâmetros de calibração*

**Ajuste do valor inicial do sinal de entrada:**  
(somente para entrada analógica)

Faixa de ajuste (unidade de engenharia): -1999...+9999  
O parâmetro INP1 (nível 1), deve estar configurado em An, An1 ou An2.

	RNL1	ANL1	Ajuste do valor final da saída de entrada.
	8888		(somente para entrada analógica)

	RNL2	ANL2	Ajuste do valor final da saída de entrada.
	8888		Faixa de ajuste (unidade de engenharia): -1999...+9999 O parâmetro INP2 (nível 2), deve estar configurado em An, An1 ou An2.

	ANH1		Ajuste do valor final do sinal de saída.
	8888		Faixa de ajuste (unidade de engenharia): -1999...+9999 O parâmetro INP1 (nível 1), deve estar configurado em An, An1 ou An2.

	ANH2		Ajuste do valor final da saída remota.
	8888		Faixa de ajuste (unidade de engenharia): -1999...+9999 O parâmetro INP2 (nível 2), deve estar configurado em "REM" (remoto). Obs: não utilizado quando a função "programação" estiver ativada.

	CL01		Procedimento para calibração do sinal de ENTRADA ANALÓGICA e ENTRADA REMOTA:
	8888		- conecte uma fonte de corrente variável nos bornes correspondentes para entrada em mAcc;
	0001		(ou) conecte uma fonte de tensão variável nos bornes correspondentes para entrada em Vcc.
	0002		Caso haja diferença, altere o valor do parâmetro (ANL...) para mais ou menos, confirme e verifique novamente. Repita o procedimento até o ajuste correto do valor inicial de entrada.
	0003		- simule o valor máximo (ex.: 20mA, 10Vcc, etc) e anote o valor mostrado no parâmetro (ANL...). É verificase o valor mínimo (ex.: 4mA, 0Vcc, etc) e anote o valor mostrado no parâmetro (ANL...). Caso haja diferença, altere o valor do parâmetro (ANH...) para mais ou menos, confirme e verifique novamente. Repita o procedimento até o ajuste correto do valor final de entrada.

	CH01		Procedimento para calibração do sinal de saída de controle analógica:
	8888		(Somente para saída em mAcc ou Vcc)
	0001		O parâmetro CYT1 (tempo de ciclo) deve estar configurado em "0".
	0002		Faixa de ajuste (unidade de engenharia): 0...100
	0003		O parâmetro CYT1 (tempo de ciclo) deve estar configurado em "0".

	CL01		Procedimento para calibração da saída de controle contínuo:
	8888		• para corrente (mAcc) conecte um miliamperímetro nos bornes de saída de controle.
	0001		• para tensão (Vcc) conecte um volímetro nos bornes da saída de controle.
	0002		• ajuste o set point bem acima do valor do processo e verifique se o sinal mínimo de saída confere. Necessitando de correção, utilize o parâmetro CL01 para aumentar ou diminuir o valor inicial da saída de controle.
	0003		2º ajuste o set point bem acima do valor do processo e verifique se o sinal máximo de saída confere. Necessitando de correção, utilize o parâmetro CL01 para aumentar ou diminuir o valor final da saída de controle.

Repetir o procedimento até obter os valores corretos do sinal.

**parâmetros de calibração**

**CL 03 Ajuste do valor iniciado da retransmissão de sinal.**  
 Faixa de ajuste: 0000...4095  
 Verifique se o parâmetro "TR" (nível 2) está configurado corretamente.

**CH 03 Ajuste do valor final da retransmissão de sinal.**  
 Faixa de ajuste: 0000...4095  
 Verifique se o parâmetro "TR" (nível 2) está configurado corretamente.

**Procedimento para calibração da saída de retransmissão de sinal**

- para sinal de retransmissão em corrente (mAcc) conecte um milíampérmetro nos bornes da saída de retransmissão
- para sinal de retransmissão em tensão (Vcc) conecte um voltímetro nos bornes da saída de retransmissão

- accesse o parâmetro "CL 03" e confira o valor mínimo de retransmissão de sinal. Para ajustá-lo altere o parâmetro "CL 03" para mais ou menos, confirme e verifique novamente.
- accesse o parâmetro "CH 03" e confira o valor máximo de retransmissão de sinal. Para ajustá-lo altere o parâmetro "CH 03" para mais ou menos, confirme e verifique novamente.

Repetir o procedimento até ajustar o valor máximo de retransmissão.

**HRMP HRMP Habilitação da edição do parâmetro "RAMP" (nível 0)**

**OFF** Desabilitado

Configuração da RAMP vide página 14.

**HMAN Habilitação da TECLA "MANUAL"**

**OFF** Desabilitado

**On** Habilitedo

Configuração da função MANUAL vide página 14.

**CWAI** CWAI Configuração da função do parâmetro Wait (faixa de espera do segmento)

**DUAL** Dual: espera do segmento atuando numa faixa acima e abaixo do set point simultaneamente; Configuração: 5...9999 (unidades do PV).

**SING** Single: espera do segmento atuando acima do set point quando o parâmetro "Wait" for configurado em valores positivos, e atuando abaixo do set point quando o parâmetro "Wait" for configurado em valores negativos; Configuração: -1999...+9999 (unidades do PV).

- OBS: vide parâmetro "Wait", pág. 35.

Utilize a tecla **■** para passar ao nível 4

**parâmetros de programação de rampas e patamares**

**n4 N4 Nivel 4**  
 Obs: utilize as teclas **▲** (sobe) e **▼** (desce) para mudar de parâmetro

**PTN** PTN Seleção do programa a ser configurado.  
 Configure o no do programa a ser configurado (1 à 8)  
**SEG** SEG Seleção do segmento a ser configurado.  
 Configure o no do segmento a ser configurado (1 à 8)

Obs: os parâmetros a seguir (SV..., TM..., OU..., WA..., AL...) e (CT...) são configurados individualmente para cada segmento:

**Display superior (PV)** **88**

Dígitos da centena é \* → Dígito da unidade: → Exemplo: se o dígito da centena é 500, este número é dividido por 100 para obter o dígito da dezena. → Exemplo: se o dígito da dezena é 50, este número é dividido por 10 para obter o dígito da unidade. → Exemplo: se o dígito da unidade é 50, este número é dividido por 1 para obter o dígito da centena.

**Display inferior (SV)** **888** → Configura-se o valor do parâmetro.

**SV** ... Configuração do set point do segmento.  
 Configure o valor final do segmento.

Exemplo: deseja-se que o segmento (rampa ou patamar) atinja ou permaneça em 50°C. Configura-se "50".

Confira o programa selecionado em "PTN" e segmento selecionado em "SEG".

No display PV deverá aparecer → **50**

**Tm** ... Configuração do tempo do segmento.  
 Configura o tempo total do segmento (em minutos).  
 Exemplo: deseja-se que o segmento seja feito em 30 minutos.

Confira o programa selecionado em "PTN" e segmento selecionado em "SEG".  
 No display PV deverá aparecer → **30**

→ no do segmento  
 → no do programa

**parâmetros de programação de rampas e patamares**

**O** ou ... Configuração do percentual da saída de controle do segmento.  
Ex: deseja-se que o segmento mantenha-se com 100% da saída de controle. Configura-se "100".

Confira o programa selecionado em "P/N" e segmento selecionado em "SEG".  
No display PV deverá aparecer:



WA... Configuração da faixa de espera do segmento (rampa ou patamar).

O parâmetro faixa de espera ("wait") é utilizado para pausar a execução do segmento se o valor real do processo não acompanhar o valor determinado pelo programa. Configura-se uma faixa de espera (tolerância) em "wait" onde o valor do processo poderá variar sem interrupção do segmento. Caso o valor ultrapasse esta faixa de tolerância a execução do segmento é interrompida, e só continua após o valor do processo retornar à faixa, permitindo que haja um acompanhamento em relação à rampa ou patamar programado. Existem duas condições de wait: Dual e Single (vide configuração do parâmetro "CWA" na página 33).

>>**Modo Dual:** (faixa de configuração de -5...999 unidades do PV). O valor configurado em Wait representará uma faixa de tolerância acima e abaixo do set point simultaneamente. Exemplo: deseja-se que o segmento execute uma rampa de 0 até 20°C em 60 minutos. Configura-se, "Wait" em 10 (faixa de tolerância = 10 unidades do PV). Quando a rampa estiver determinando 10°C (eros 30 minutos) o valor real do processo deverá estar entre 9,9°C e 10,9°C (faixa de tolerância). Caso ele esteja fora dessa faixa a rampa é interrompida e aguarda o valor real retornar à faixa para continuar a subida. No caso de um patamar configurado 15 em "wait" onde o valor do processo deve permanecer em 30°C durante 15 minutos, se em 32 minutos (por exemplo) este valor ultrapassar o fixado entre 28,5°C e 31,4°C, a configuração do patamar é ignorada e quando o valor do processo retornar à faixa, a configuração continua de onde parou, no caso em 32 minutos.

>>**Modo Single:** (faixa de configuração de -1999...+999 unidades do PV). Um valor positivo configurado em wait representará uma faixa de tolerância abalio do set point. Exemplo: 1: deseja-se que o segmento execute uma rampa de 0 até 20°C em 60 minutos. Exemplo 2: configura-se "wait" em +10. Quando a rampa estiver em 10°C (apoia 30 minutos) o valor real do processo deverá estar entre 9,9°C e 10,9°C (faixa de tolerância). Caso o valor do processo descer para fora da faixa a rampa é interrompida e aguarda ele retornar à faixa para continuar a subida. No caso de um patamar, o funcionamento é o mesmo. \* O parâmetro "Wait" sai de fábrica configurado em 9999 (desligado). Configure-o conforme a necessidade. Confirme o programa selecionado em "P/N" e segmento selecionado em "SEG". No display PV deverá aparecer:



AL... Configuração do modo de ativação dos alarmes para curvas. Configure o tipo de ativação dos alarmes para cada segmento. Só funciona se o parâmetro ALD (nível 2) estiver configurado em "1".

Configurar o tipo de alarme no display SV

0 = rete ligado durante o segmento selecionado  
1 = rete ligado durante o segmento selecionado

Vide exemplo pág. 23

**C** ST... Configuração de sequência ou término do programa. Este parâmetro é utilizado para configurar a continuação do programa no próximo segmento ("cont") ou então o término do programa no segmento selecionado ("end").

Confira o programa selecionado em "P/N" e segmento selecionado em "SEG".  
No display PV deverá aparecer:



\* no do segmento

\* no do programa



Configurar "cont" ou "and" no display SV

\* End \* programa termina neste segmento

\* Cont \* programa continua no próximo segmento

Obs: caso seja configurado "cont" no último segmento de cada programa, o próximo programa passará a ser uma extensão desta. O último segmento do último programa não executará a configuração "cont".

**PROCEDIMENTO DE CONFIGURAÇÃO**

Após a configuração de todos os parâmetros deste segmento, retorna ao parâmetro "SEG", selecione o próximo segmento e configure novamente os parâmetros do novo segmento. Reita o procedimento ate configurar todos os segmentos do programa selecionado. Então rode o parâmetro "P/N" e selecione o próximo programa (se houver). Repita o mesmo procedimento configurando todos os segmentos. Sucessivamente, configure todos os programas e segmentos, então retorne ao nível "0" para iniciar a execução do programa (**PAG. 15**).

**CONFIGURAÇÃO DE PROGRAMAS COM MAIS DE 8 SEGMENTOS**

O controlador possui capacidade para 8 programas sendo que cada programa possui no máximo 8 segmentos. No entanto, caso se deseje configurar um programa com mais de 8 segmentos, proceder da seguinte forma:

**EXEMPLO: Configurar um programa com 12 segmentos.**

- Configure os 8 segmentos do programa 1
- No 8º segmento do programa 1 configurar "continua" ("cont") no parâmetro "CT..." (programa 1, segmento 8, portanto: "CT 13")
- Configure os 4 primeiros segmentos do programa 2
- No 4º segmento do programa 2 configurar "fim" ("end") no parâmetro "CT..." (programa 2, segmento 4, portanto: "CT 24")
- O programa 2 foi utilizado como continuação do programa 1, portanto o programa 2 ficará inacessível no "nível 0". Caso queira configurar um outro programa, inicie no programa 3.

**SUGESTÃO**

Ativar todos os valores a serem configurados no (s) programa(s) e depois inseri-los no controlador.



Configurar o tipo de alarme no display SV

No display PV deverá aparecer:



0 = rete ligado durante o segmento selecionado

Vide exemplo pág. 23

**parâmetros de programação de rampas e patamares**

**O** ou ... Configuração do percentual da saída de controle do segmento.  
Ex: deseja-se que o segmento mantenha-se com 100% da saída de controle. Configura-se "100".

Confira o programa selecionado em "P/N" e segmento selecionado em "SEG".  
No display PV deverá aparecer:



WA... Configuração da faixa de espera do segmento (rampa ou patamar).

O parâmetro faixa de espera ("wait") é utilizado para pausar a execução do segmento se o valor real do processo não acompanhar o valor determinado pelo programa. Configura-se uma faixa de espera (tolerância) em "wait" onde o valor do processo poderá variar sem interrupção do segmento. Caso o valor ultrapasse esta faixa de tolerância a execução do segmento é interrompida, e só continua após o valor do processo retornar à faixa para continuar a subida. No caso de um patamar configurado 15 em "wait" onde o valor do processo deve permanecer em 30°C durante 15 minutos, se em 32 minutos (por exemplo) este valor ultrapassar o fixado entre 28,5°C e 31,4°C, a configuração do patamar é ignorada e quando o valor do processo retornar à faixa, a configuração continua de onde parou, no caso em 32 minutos.

>>**Modo Dual:** (faixa de configuração de -5...999 unidades do PV). O valor configurado em Wait representará uma faixa de tolerância acima e abaixo do set point simultaneamente. Exemplo: deseja-se que o segmento execute uma rampa de 0 até 20°C em 60 minutos. Configura-se, "Wait" em 10 (faixa de tolerância = 10 unidades do PV). Quando a rampa estiver determinando 10°C (eros 30 minutos) o valor real do processo deverá estar entre 9,9°C e 10,9°C (faixa de tolerância). Caso ele esteja fora dessa faixa a rampa é interrompida e aguarda o valor real retornar à faixa para continuar a subida. No caso de um patamar configurado 15 em "wait" onde o valor do processo deve permanecer em 30°C durante 15 minutos, se em 32 minutos (por exemplo) este valor ultrapassar o fixado entre 28,5°C e 31,4°C, a configuração do patamar é ignorada e quando o valor do processo retornar à faixa, a configuração continua de onde parou, no caso em 32 minutos.

>>**Modo Single:** (faixa de configuração de -1999...+999 unidades do PV). Um valor positivo configurado em wait representará uma faixa de tolerância abalio do set point. Exemplo: 1: deseja-se que o segmento execute uma rampa de 0 até 20°C em 60 minutos. Exemplo 2: configura-se "wait" em +10. Quando a rampa estiver em 10°C (apoia 30 minutos) o valor real do processo deverá estar entre 9,9°C e 10,9°C (faixa de tolerância). Caso o valor do processo descer para fora da faixa a rampa é interrompida e aguarda ele retornar à faixa para continuar a subida. No caso de um patamar, o funcionamento é o mesmo. \* O parâmetro "Wait" sai de fábrica configurado em 9999 (desligado). Configure-o conforme a necessidade. Confirme o programa selecionado em "P/N" e segmento selecionado em "SEG". No display PV deverá aparecer:



AL... Configuração do modo de ativação dos alarmes para curvas. Configure o tipo de ativação dos alarmes para cada segmento. Só funciona se o parâmetro ALD (nível 2) estiver configurado em "1".

Configurar o tipo de alarme no display SV

0 = rete ligado durante o segmento selecionado  
1 = rete ligado durante o segmento selecionado

Vide exemplo pág. 23

**C** ST... Configuração de sequência ou término do programa. Este parâmetro é utilizado para configurar a continuação do programa no próximo segmento ("cont") ou então o término do programa no segmento selecionado ("end").

Confira o programa selecionado em "P/N" e segmento selecionado em "SEG".  
No display PV deverá aparecer:



\* no do segmento

\* no do programa



Configurar "cont" ou "and" no display SV

\* End \* programa termina neste segmento

\* Cont \* programa continua no próximo segmento

Obs: caso seja configurado "cont" no último segmento de cada programa, o próximo programa passará a ser uma extensão desta. O último segmento do último programa não executará a configuração "cont".

**PROCEDIMENTO DE CONFIGURAÇÃO**

Após a configuração de todos os parâmetros deste segmento, retorna ao parâmetro "SEG", selecione o próximo segmento e configure novamente os parâmetros do novo segmento. Reita o procedimento ate configurar todos os segmentos do programa selecionado. Então rode o parâmetro "P/N" e selecione o próximo programa (se houver). Repita o mesmo procedimento configurando todos os segmentos. Sucessivamente, configure todos os programas e segmentos, então retorne ao nível "0" para iniciar a execução do programa (**PAG. 15**).

**CONFIGURAÇÃO DE PROGRAMAS COM MAIS DE 8 SEGMENTOS**

O controlador possui capacidade para 8 programas sendo que cada programa possui no máximo 8 segmentos. No entanto, caso se deseje configurar um programa com mais de 8 segmentos, proceder da seguinte forma:

**EXEMPLO: Configurar um programa com 12 segmentos.**

- Configure os 8 segmentos do programa 1
- No 8º segmento do programa 1 configurar "continua" ("cont") no parâmetro "CT..." (programa 1, segmento 8, portanto: "CT 13")
- Configure os 4 primeiros segmentos do programa 2
- No 4º segmento do programa 2 configurar "fim" ("end") no parâmetro "CT..." (programa 2, segmento 4, portanto: "CT 24")
- O programa 2 foi utilizado como continuação do programa 1, portanto o programa 2 ficará inacessível no "nível 0". Caso queira configurar um outro programa, inicie no programa 3.

**SUGESTÃO**

Ativar todos os valores a serem configurados no (s) programa(s) e depois inseri-los no controlador.



Configurar o tipo de alarme no display SV

No display PV deverá aparecer:

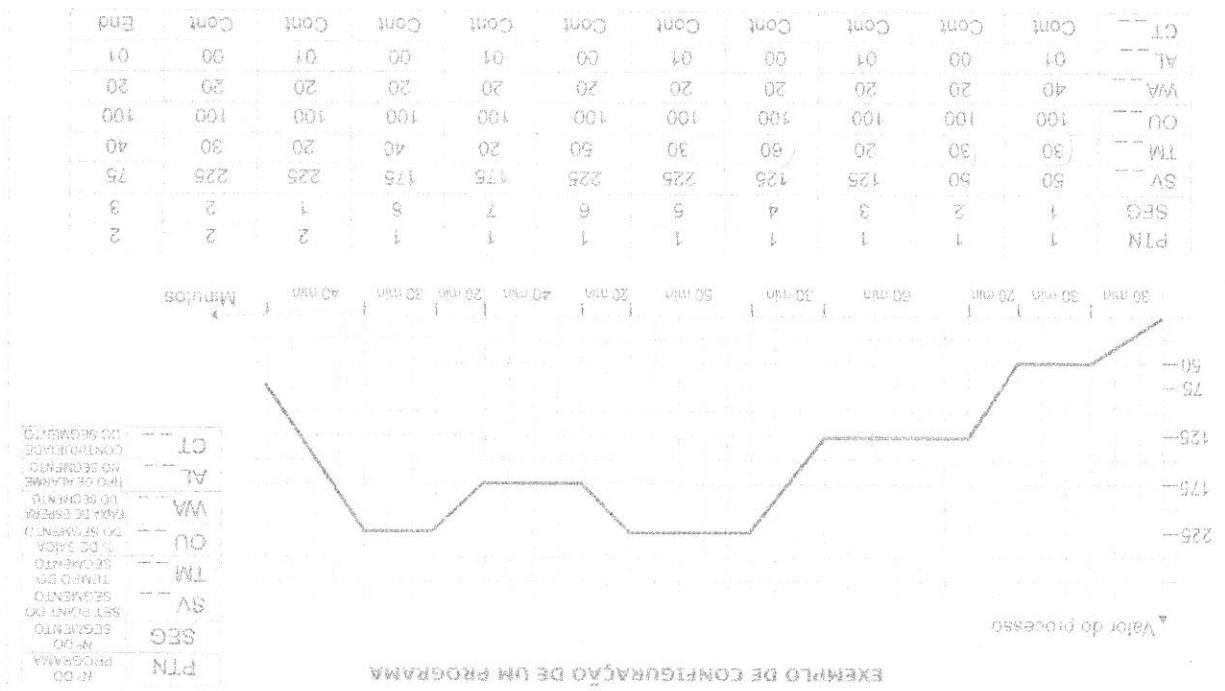


0 = rete ligado durante o segmento selecionado

Vide exemplo pág. 23

## parâmetros de programação de rampas e patamares

- no programa 2 fogam configuradas mais 3 segmentos fazendo 11 segmentos.
- no 8º segmento do programa 1 foi configurado **Cont** no parâmetro "CT", fazendo com que haja uma junção do programa 1 ao programa 2.
- um programa com 11 segmentos (então tempos e parâmetros).
- Acima temos o exemplo de uma programação com as seguintes características:



**Os parâmetros não aparecem**  
Verifique a configuração do parâmetro LCK (função trava) na página 13.  
**Os parâmetros podem estar bloqueados.**

### Falha na indicação

- Ruptura do sensor/ou Falha de conexão:** ou
- Valor do processo é maior do que o valor máximo do campo de medição (USPL):**
- Verifique a correta conexão do sensor (polaridade)**
- Verifique as condições do sensor**
- Verifique a configuração correta do parâmetro USPL no nível 2**

**Valor do processo é menor que o valor mínimo do campo de medição (LSPL):**

Verifique a configuração correta do parâmetro LSPL no nível 2

**PDIF** Falha no conversor A/D  
(o aparelho deve retornar à Therma)

**LFE** Falha no díodo da junta fria  
(o aparelho deve retornar à Therma)

**EEP** Falha no EEPROM (memória de parâmetros)  
(o aparelho deve retornar à Therma)

Caso os problemas persistam entrar em contato com o departamento técnico da Therma.

Pelo telefone: (11) 5643-0440  
pelo e-mail: [therma@therma.com.br](mailto:therma@therma.com.br)

### **Garantia**

A Therma Instrumentos de Medição Automação e Projetos Ltda, fornece uma garantia de 2 anos (24 meses) ao proprietário dos produtos de nossa fabricação, de acordo com as condições abaixo:

- a garantia oferecida pela Therma restringe-se contra defeitos de fabricação e de componentes pelo período de 2 anos a contar da data da emissão da nota fiscal.

A garantia será anulada, caso:

- o material seja danificado por maus tratos na montagem e erros na instalação
- seja feita manutenção por terceiros
- uso indevido
- operação fora da especificação recomendada ao produto
- danos por transporte inadequado
- danos decorrentes de fatores externos

A garantia não cobre despesas de frete.

### **Assistência técnica**

#### **Suprimento (via telefone)**

Horário de funcionamento: 8:00 às 11:30 hs e 13:00 às 17:00 hs  
de 2ª a 6ª feira.

Atendimento pelo telefone (11) 5643-0440

*Suprimento para conserto / revisão*

- Envio de material para conserto / revisão
- Emitir nota fiscal de remessa para conserto e remeter o equipamento para:

Therma Instrumentos de Medição Automação e Projetos Ltda

CNPJ: 47.088.059/0001-47 Inscrição Estadual: 109.444.269.118  
Endereço: Rua Bragança Paulista, 550 - Santo Amaro - São Paulo - SP  
CEP 04727-001

\* Informar nome do contato e telefone / fax / e-mail, para recabimento do orçamento de conserto.  
\* O conserto só será efetuado após aprovação do orçamento

Garantia do conserto: 3 meses.

PTN	SEC	SV	SEG	SV	TM	OU	WA	AL	CT
MODULO SERVENDO SETOR DE SEGURANÇA	MODULO SERVENDO SETOR DE SEGURANÇA	PROGRAMA SERVENDO SETOR DE SEGURANÇA	PROGRAMA SERVENDO SETOR DE SEGURANÇA	PROGRAMA SERVENDO SETOR DE SEGURANÇA	PROGRAMA SERVENDO SETOR DE SEGURANÇA	PROGRAMA SERVENDO SETOR DE SEGURANÇA	PROGRAMA SERVENDO SETOR DE SEGURANÇA	PROGRAMA SERVENDO SETOR DE SEGURANÇA	PROGRAMA SERVENDO SETOR DE SEGURANÇA
DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA
CONTRIBUIÇÃO DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	CONTRIBUIÇÃO DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	CONTRIBUIÇÃO DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	CONTRIBUIÇÃO DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	CONTRIBUIÇÃO DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	CONTRIBUIÇÃO DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	CONTRIBUIÇÃO DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	CONTRIBUIÇÃO DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	CONTRIBUIÇÃO DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA	CONTRIBUIÇÃO DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA DO SEGURAMENTO DE SISTEMA

Valor do processo

DAOS DA CONSTRUÇÃO DO PROGRAMA

Assinatura

Em nenhuma hipótese, a **GRION** será responsável por prejuízos, por perdas de produtos em processamento, por diminuição de ritmo ou mesmo paralisação da produção, por perda de equipamento e/ou peças, por danificação às instalações, por quebra de ferramentas ou redução de lucros.

Esta garantia também não se aplica aos equipamentos e/ou peças danificadas em consequência de: transporte, armazenagem inadequada, exposição à intempéries ou à atmosfera corrosiva ou ainda, que estejam sujeitos a desgaste ou consumo normal durante o uso, que temam expectativa de vida útil inferior ou igual ao período de garantia, e ainda, que sejam possíveis de avançar por ocasião de desmontagem dos conjuntos a que pertencem.

Esta garantia não se aplica aos componentes e/ou peças danificadas em que normalmente estão sob garantia direta dos respectivos fabricantes, cabendo a **GRION** apenas a intermediação na transferência da garantia. Nesta condição estando incluídos chaves elétricas, controladores de temperatura, contactores, pilómetros, calinhas, termostatos, mancais, rolamentos, válvulas solenoides, que normalmente estão sob garantia direta dos respectivos fabricantes, cabendo a **GRION** reparo ou substituição, a seu critério, dos componentes defeituosos, examenando ao compressor o resarcimento à **GRION** pelas despesas de viagem, cabendo a **GRION** apensos a ocorrencia, a **GRION** enviará um de seus técnicos para imediatamente após a ocorrência, a **GRION** enviará um de seus técnicos para tentar solucionar a falha determinado a origem do defeito, desde que notificada por escrito impossibilidade absoluta de remessa do componente ou caso não

Na impossibilidade absoluta de remessa do componente defeituoso ao cliente, a **GRION** reparará ou substituirá os componentes defeituosos, após o exame anuenciado de seu Departamento Técnico, em sua fábrica em Mairiporá, cabendo ao cliente substituir os custos de transporte e seguro de tais componentes, cabendo ao cliente a alimentação e estadia.

A **GRION** reparará ou substituirá os componentes defeituosos, após o exame anuenciado de seu Departamento Técnico, em sua fábrica em Mairiporá, cabendo ao cliente a determinação de fabricação pelo prazo de 6 (seis) meses, a contar da data de entrega.

Os equipamentos e peças produzidos pela **GRION** são garantidos contra defeitos de material e de fabricação pelo prazo de 6 (seis) meses, a contar da data de entrega.

## GARANTIA

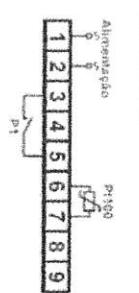
18 ANOS

**GRION**

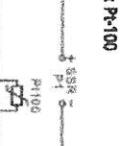
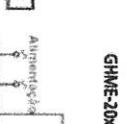
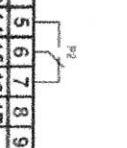
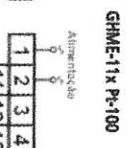
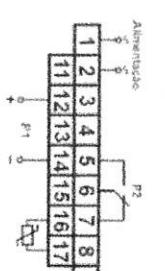
Estrada da Roseira, 710794 Jd. Suíssos CEP: 07600-000 Mairiporá-SP.  
Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
E-mail: [grionfornos@gmail.com](mailto:grionfornos@gmail.com)  
[www.grionfornos.com.br](http://www.grionfornos.com.br)

## DIAGRAMAS DE LIGAÇÃO

GHME-10x P1-100



GHME-21x P1-100



## INTRODUÇÃO

Em prosseguimento ao desenvolvimento de aparelhos microprocessados a Digimec apresenta ao mercado uma nova série de controladores de temperatura. De baixo custo, esta série visa atender aplicações onde até então se usavam aparelhos analógicos, substituindo-os com vantagens. Montados em caixas plásticas para embutir em painéis, fixação por grampos.

## FUNCIONAMENTO

O aparelho é fornecido com valores padrão pré-ajustados, entretanto, se o controle não for satisfatório recomendamos observar: a) A saída de controle e o tempo de ciclo estão de acordo com o elemento de atuação? b) Saída a relé eletromagnético ajustar o tempo de ciclo de 15 a 20 segundos ou mais. Saída pulsante 24 Vcc. para relés de estado sólido (SSR), ajustar o tempo de ciclo de 1 a 3 seg. b) O processo requer ação proporcional (P) ou liga-desliga (on-off)? Cargas resitivas controladas por contactores ou relés de estado sólido = ação proporcional. Se a resposta é lenta, diminuir o valor da banda proporcional ( $b_{SP}$ ). Altos picos ou oscilações excessivas, aumentar o valor da banda. Cargas indutivas como as controladas por motores (queimadores) e válvulas solenóides, ação liga-desliga (on-off). Obtem-se esta ação ajustando-se o parâmetro  $b_{SP}$  em 0 (zero). Em seguida regula-se a histerese desejada no parâmetro  $h_{SP}$ . Valores pequenos, diferenças pequenas entre o liga-desliga. Valores grandes, diferenças grandes entre o liga-desliga.

## CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

- Fácil programação pelas teclas frontais.
- Memória permanente EEPROM.
- Saída de controle a relé ou pulsante para relés de estado sólido - P1 (especificar).
- Entrada para sensor "J" (-50 a 750°C), "K" (-50 a 1300°C), "S/R" (0 a 1750°C) ou P1-100 (-100 a 600°C) (especificar)
- Saída para alarme ou restrição (opcional) - P2.
- Ação de controle: "on-off" (com histerese regulável) ou "P" (com banda proporcional ajustável).
- Controle automático ou manual.
- Senha de proteção.

## DADOS TÉCNICOS

Alimentação	110 ou 220 Vca ( especificar )
Frequência da rede	50 - 60 Hz
Consumo aproximado	Menor que 5VA
Temperatura ambiente	De trabalho: 0 a + 50°C
Entrada (Normas IEC-90; ASTM E 230)	De armazenamento: -10 a + 65°C
Precisão (a 25 °C)	Tempoper: (-50 a 750°C, K (-50 a 1300°C, S/R) 0 a 1750°C ± 0,5% ( da faixa do sensor especificado ) ± 1 dígito
Compensação da temperatura ambiente	Automática
Método de controle	ON-OFF com histerese ajustável ou P com banda ajustável ( configurável )
Ação do controle P1	Reverso (aquecimento) / Direto (restrição)
Saídas de controle opcionais (especificar)	Rele 5A 250 Vca, cos φ = 1 (carga resistiva)
Ação do alarme P2 (opcional)	Tensão 24 Vcc / 15 mA (SSR)
ON-OFF	

Saída do alarme (opcional)	Relé 5A 250Vca, cos φ = 1 (carga resistiva)
Indicação principal	Display a leds vermelhos de alto brilho
Indicação da saída de controle	CHME e GHME = 13mm
Indicação da saída de alarme	Led vermelho de alto brilho. Aceso = saída energizada
Dimensões	FHME: caixa 48 x 48 mm - recorte do painel: 46 x 46 mm CHME: caixa 72 x 72 mm - recorte do painel: 67 x 67 mm VHME: caixa 48 x 96 mm - recorte do painel: 88 x 88 mm GHME: caixa 73 x 31 mm - recorte do painel: 70,5 x 28,5 mm
<b>FUNÇÕES DAS TECLAS</b>	
<b>P1</b>	Ajuste do set-point (valor desejado).
	Lista os parâmetros a serem ajustados.
	Acesso à senha permanente de segurança.
<b>P2</b>	Ajuste do set-point de um alarme (opcional).
	Aumenta o valor do parâmetro a ser ajustado.
	Diminui o valor do parâmetro a ser ajustado.
<b>MODO DE PROGRAMAÇÃO</b>	
O acesso aos parâmetros programáveis é feito pela tecla <b>P1</b> . Com um toque rápido acessa-se o set-point (valor de controle) <b>SEt</b> . Com mais um toque acesse-se o valor desejado. Com um toque lento (maior que 5 segundos) acesse-se a senha ... e em seguida com quatro toques rápidos (na sequência da senha) acesse-se os demais parâmetros. Para alterar os valores utilizar as teclas  e .	

### Menu dos parâmetros ajustáveis ( TECLA **P1** )

Menu	Descrição	Defaults
1 <b>SEt.</b>	Set point (valor de controle), ajustável em toda escala.	
2    ...	SENHA - Digite sua senha com 4 toques.	
3 <b>bRn.</b>	Banda proporcional (ajustável de 0 a 200° C).	
4 <b>tC.</b>	Centralização de banda (ajustável de 0 a 100%).	
5 <b>tC.</b>	Tempo de ciclo (ajustável de 0 a 100 seg). Somente aparece nesta sequência se <b>bRn.</b> for diferente de 0 (zero).	
6 <b>hIS.</b>	Histerese do controle (ajustável de 0 a 100°C). Somente aparece nesta sequência se <b>bRn.</b> for igual a 0 (zero).	
7 <b>Rut.</b> ou <b>RRn.</b>	Automático/Máximo: se ajustado em 0, opera em automático. Se não em manual, podendo ser ajustado de 0 a 100%.	
8 <b>tRl.</b>	Tipo do alarme: <b>0</b> = desligado, <b>1</b> = Liga relativa alto, <b>2</b> = Liga relativa baixo, <b>3</b> = Liga relativa alto, <b>4</b> = Liga relativa baixo.	
9 <b>ShL.</b>	Deslocamento do off-set para correção do sensor (ajustável de -99 a 99° C).	

10	<b>RfL/rE5.</b> Modo de controle (aquecimento/refriamento)	<b>RfL.</b>
	<b>Menu dos parâmetros ajustáveis ( TECLA <b>P2</b> )</b>	
11	<b>RfL.</b> Set point do alarme (ajustável em toda escala).	<b>RfL.</b>
	Notas: Os valores alterados são automaticamente memorizados ao se passar para outro parâmetro pressionando-se <b>P1</b> . O aparelho sai automaticamente do menu, se a tecla <b>P1</b> não for pressionada novamente.	
	<b>Gravação de senha</b>	
	A senha inicial de fábrica é <b>P1 P1 P1 P1</b> . Para regravar uma nova senha acessar o "valor" do último parâmetro <b>RfL</b> . e manter a tecla <b>P1</b> pressionada até o display indicar - - -. Em seguida digitar a nova senha com quatro toques em uma sequência qualquer. Após o último toque a nova senha estará gravada automaticamente. Sugere-se anotar e guardar sua nova senha, pois em caso de perda será necessário entrar em contato com nossa Engenharia de Aplicações.	

### FUNCIONAMENTO DO SEGUNDO PONTO (P2)

Estes controladores de temperatura possuem, como opcional, uma segunda saída que poderá ser usada como alarme ou para comandar circuitos de resfriamento em máquinas processadoras de termoplásticos como, por exemplo, sopradoras e extrusoras. O valor de temperatura que determina a atuação desse relé de saída pode ser ajustado de duas maneiras distintas descritas a seguir.

**SELEÇÃO DE UM VALOR ABSOLUTO** : Ajusta-se para esse parâmetro qualquer valor dentro da faixa de trabalho do aparelho. Quando a temperatura real for igual a esse valor o relé comutará seus contatos. Se tAL=1 (Liga absoluto alto) enquanto a temperatura real estiver acima do valor ajustado os contatos estarão comutados para a posição de trabalho e se tAL=2 (Liga absoluto baixo) estarão nessa posição enquanto a temperatura real estiver abaixo do valor ajustado.

**SELEÇÃO DE UM VALOR RELATIVO** : Ajusta-se para esse parâmetro qualquer valor dentro da faixa de trabalho do aparelho. Neste caso estabelece-se um valor de DESVIO em relação ao set-point determinado (P1) que determinará o ponto de comutação dos contatos do relé de saída. Assim, por exemplo, para P1=100°C e P2=+30°C, o relé comutará seus contatos em 130°C e se P1=100°C e P2=-20°C, o relé comutará seus contatos em 80°C. Se tAL=3 (Liga relativo alto) enquanto a temperatura real estiver acima do valor determinado pelo set-point e pelo desvio os contatos estarão comutados para a posição de trabalho e se tAL=4 (Liga relativo baixo) estarão nessa posição enquanto a temperatura real estiver abaixo do valor determinado pelo set-point e pelo desvio.

### ERRO

Se durante a operação o display mostrar --- significa que o sensor está aberto. Substituir o sensor por um novo. Use sempre termopar com junta quente isolada.

### AUTOMÁTICO / MANUAL

Quando este parâmetro é ajustado em 0 (zero) o controle é automático e executado pelo aparelho. Para operar em "manual", acessar o menu até **Rut** e digitar o valor desejado entre 1 e 100%. O aparelho assume imediatamente o valor digitado. Um ponto piscante no display confirma a alteração. Para modificar o valor desejado pressionar **P1** duas vezes e digitar o novo valor. Pressione **P1** novamente ou aguarde 10 segundos para que o valor se confirme. Para voltar à "automático" pressionar **P1** duas vezes e digitar 0 (zero). Pressione **P1** mais uma vez ou aguarde 10 segundos. Aplicações práticas deste parâmetro:

- Operar o equipamento sem o sensor de temperatura ou com o sensor aberto (sensor de temperatura com junção ou cabo interrompido).
- Controlar a potência da resistência do bico de injetoras.

## APRESENTAÇÃO

Nossa empresa atua, desde 1992, na fabricação de fornos industriais e nosso corpo de funcionários trabalha na área desde 1984. Estamos instalados em área de 500 m<sup>2</sup> em predio próprio, a 20 Km do centro de São Paulo.

## FORNOS E ESTUFAIS INDUSTRIAS

- Projeto e fabricação de fornos para laboratório até 1800°C
- Projeto e fabricação de fornos para indústria de vidro
- Projeto e fabricação de fornos com calha vibratória
- Projeto e fabricação de fornos contínuos de esterilização
- Projeto e fabricação de fornos para a indústria de óleo e gás
- Projeto e fabricação de fornos para fusão de aço a 1650°C
- Projeto e fabricação de fornos a indústria para fiação
- Projeto e fabricação de geradores de gases endotérmicos e exotérmicos
- Projeto e fabricação de formas a indústria para forja
- Pilotos, sensores de chama e transformadores de ignição
- Painéis de controle de chama e válvulas solenóide
- Ventrilinhas de ar de combustão de media pressão
- Queimadores a gás e óleo e tubos radiantes

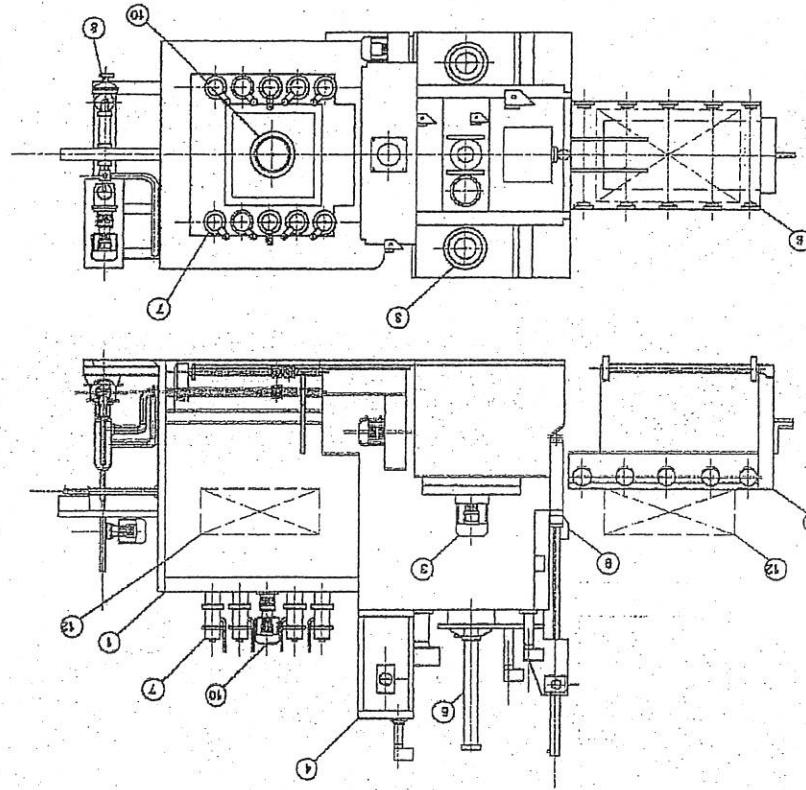
## SISTEMAS DE COMBUSTÃO

- Cestos de carga T4, T5, T7, e T11
- Controladores de temperatura, termopares e cabos de compensação
- Resistências elétricas espiraladas e peças em cerâmica
- Ignitores, sensores de chama, supervisores de flame rod
- Rotores para recirculadores em alumínio fundido e inox fundido
- Peças em chapas de aço refratário AISI 310 ou inconel 600

## PEÇAS DE REPOSIÇÃO

- Pilotos, sensores de chama e transformadores de ignição
- Ventrilinhas de ar de combustão de media pressão
- Queimadores a gás e óleo e tubos radiantes

1. ESTRUTURA EM AGO CARBONO
2. TANQUE DE ÓLEO DE TEMPERA
3. AGITADOR 2 VELOCIDADES
4. PORTA INTERNA
5. CARRINHO DE CESETOS
6. PLATAFORMA DE MERGULHO
7. TUBOS RADIANTES VERTICais
8. TROCADOR DE CALOR
9. PORTA DE CARGA/DESCARGA
10. RECIRCULADOR DE GASES
11. CORINTINA DE CHAMA
12. CESETO DE CARGA



O fornecedor de temperatura é comandado por um cilindro pneumático com tempo de resposta ajustável. O cilindro é feito por resistências elétricas blindadas em tubos inox e seu restabelecimento rápido faz com que o fornecedor de calor seja muito mais eficiente que os fornecedores convencionais. O fornecedor de calor não gera calor com pressão de ar ou vapor. O fornecedor de calor é feito com uma bomba de circulação feita de aço inoxidável que é conectada ao sistema de resfriamento do fornecedor de calor. O fornecedor de calor é feito com uma bomba de circulação feita de aço inoxidável que é conectada ao sistema de resfriamento do fornecedor de calor.

O fornecedor de calor é feito com uma bomba de circulação feita de aço inoxidável que é conectada ao sistema de resfriamento do fornecedor de calor. O fornecedor de calor é feito com uma bomba de circulação feita de aço inoxidável que é conectada ao sistema de resfriamento do fornecedor de calor. O fornecedor de calor é feito com uma bomba de circulação feita de aço inoxidável que é conectada ao sistema de resfriamento do fornecedor de calor.

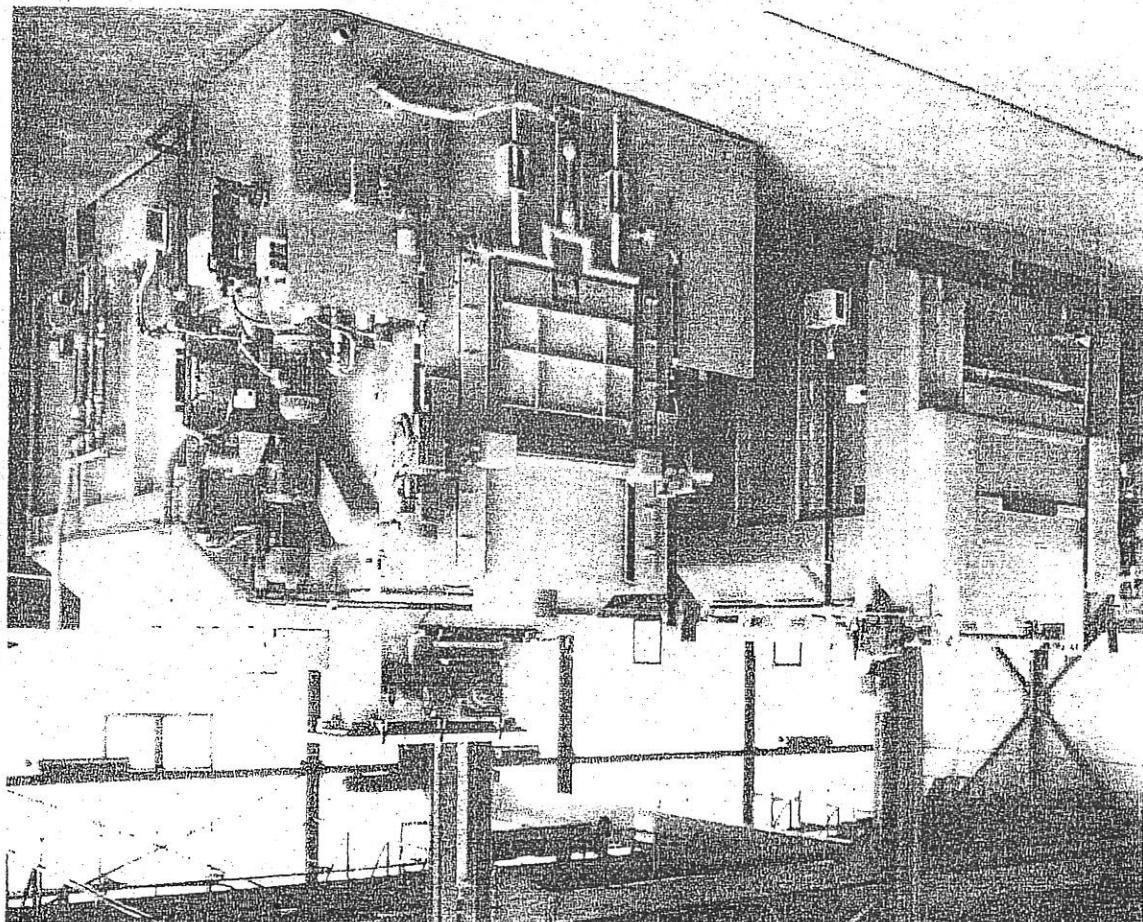
## CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

## FORNOS ELÉTRICOS COM ATMOSFERA CONTROLADA

### 1. DESCRIÇÃO TÉCNICA DO EQUIPAMENTO

E-mail: grionfornos@grionfornos.com.br Site www.grionfornos.com.br  
 Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
 Estrada da Roséira, 710/794 Jd. Suiço CEP: 07600-000 Mairipora - SP  
**GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA**

Modelo	L	C.	A.	DL	Dimensions Internas (mm)	Dimensions Extremas (mm)	Volume (m³)	Carga (kg)	KW	Até 850°C	Capac.	Peso Total Kg/h	Preso Total Kg
G78	760	1220	610	2850	4520	4400	565	800	90	350		10300	
G77	760	1220	510	2860	4520	4100	472	850	80	320		9400	
G75	610	915	610	2200	3900	4340	340	450	55	225		8100	
G74	610	915	460	2200	3900	3850	257	380	50	190		7200	



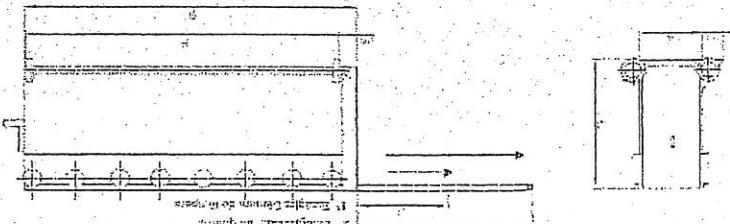
**GRION FORNOS COM ATMOSFERA CONTROLADA:**  
 Atende normas da NFPA-86 e ABNT. Contina de chama na porta e saída de gases provida de chama piloto.  
 Possibilita maior homogeneidade de temperatura e rápida no aquecimento.  
 Resistências elétricas verticais:  
 Permite maior homogeneidade de temperatura e rápida no aquecimento.  
 Atmosfera controlada:  
 Pegaas tratadas com reabilitade. Admite endogás, nitrogênio, oxigênio e gases homogeneidade de temperatura.  
**MULTA EM MULTA**  
 Possibilita suporte adequado para a carga, excelente circulação de gases e homogeneidade de temperatura.  
**IG - INTEGRAL GUINCH**  
 Igualmente integrada ao forno, facilita automização, melhora o processo e reduz custos.  
 Possibilita boa isolamento térmico.

E-mail: gironformos@ginformos.com.br Site www.gironformos.com.br  
 Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
 Estrada da Roseliara, 710 Jd. Suiço CEP: 07600-000 Mairiporã - SP  
**GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA**

Tamanho	A	B	C	D	E	F	G
11 ate 13	1230	2600	1400	400	2250	950	625
7 ate 10	1050	2600	1285	400	2250	2000	675
3 ate 6	900	2100	1285	400	1890	1500	465

## CARREGADOR/DESCARREGADOR SEMI-AUTOMATICO

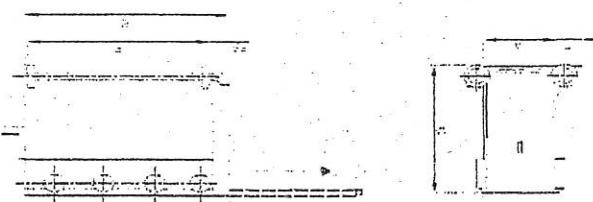
Tamanho	A	B	C	D	E	F	G
11 ate 13	1300	2850	1395	400	2500	2580	845
7 ate 10	1120	2850	1195	400	2500	2580	845
3 ate 6	900	2600	1195	400	1890	2255	870



Quando carregando o forno, a carga primeiramente permanece na parte dos roletes dos portas. O carregador possui 2 barras empurradoras, que são movidas por um moto-reduutor. Quando a porta de entrada é aberta e a porta de saída é fechada, a carga é transferida para a porta de saída. A porta de saída é fechada e a porta de entrada é aberta. Assim que a carga é movida para a porta de saída, a porta de saída é fechada e a porta de entrada é aberta. Isso é feito até que a carga chegue ao final da camara.

## CARREGADOR SEMI-AUTOMATICO PARA FORNOS COM TEPERADURA INTEGRADA

Tamanho	A	B	C	D	E	F	G
11 ate 13	1160	1370	1290	400	1210	890	
7 ate 10	980	1370	1175	400	1210	890	
3 ate 6	800	1045	1175	300	890	800	



O carregador possui rodízios livres e um empurrador. Há uma barra conectando 2 correntes paralelas,acionadas por um moto-reduutor. Num primeiro momento, a corrente move o cesto de carga parcialmente dentro do forno. Neste instante, a carga permanece 2 correntes dentro do forno. Uma barra empurradora éacionada é termina de empurrar o cesto até sua posição definitiva.

## CARREGADOR SEMI-AUTOMATICO PARA FORNOS COM UMA CÂMARA

Tamanho	A	B	C	D	E	F	G
11 ate 13	1230	2600	1400	400	2250	950	625
7 ate 10	1050	2600	1285	400	2250	2000	675
3 ate 6	900	2100	1285	400	1890	1500	465

O processo de carregamento é idêntico ao de carregamento de forno. O operador aciona manualmente 2 dobrilhas caminhando até o interior do forno. Ultrapassando o cesto, O operador desliza 2 barras paralelas ligadas, retomna as correntes e as barras para fora do forno. O processo de carregamento de forno é idêntico ao de carregamento de forno.

O sistema supervisório SCADA para formos com atmosfera controlada desenvolvido pela Grinon Formos indústria usa CLP WEG para o controle e interavalementos das operações do forno. A comunicação serial entre o sistema supervisório e os controladores de temperatura de carbono é feita por RS485.

enquanto o torso realiza o ciclo de tratamento térmico.

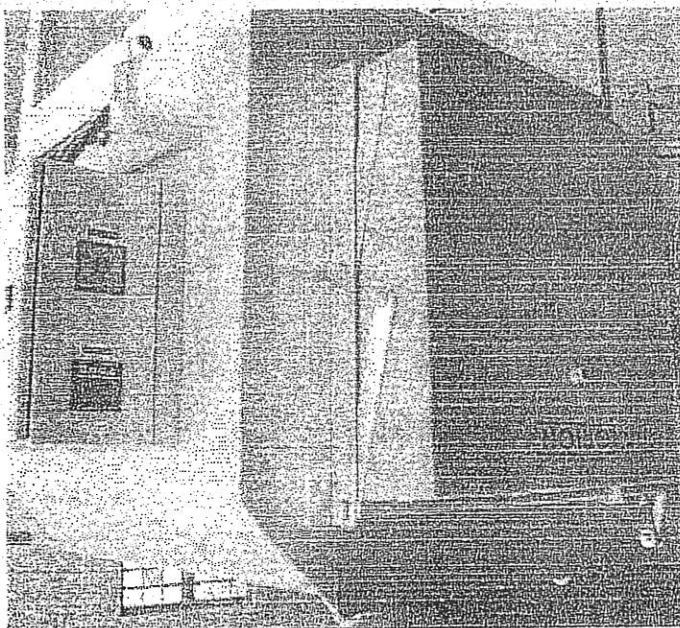
- Nome da Pega
  - Temperatura de Austenitização
  - Temperatura de Austenitização
  - Tempo de Austenitização
  - Temperatura de Difusão
  - Tempo de Difusão
  - Temperatura do Óleo

## SISTEMA SUPERVISORIO

## FORNO CÂMARA PARA TRATAMENTO TÉRMICO

Características:

- Estrutura - Carcasa em chapas e perfilados de aço carbono
- Isolamento térmico - Executada com tijolos isolantes 23/75 e fibra cerâmica.
- Porta - Ação manual ou pneumática (opcional)
- Temperatura máxima de trabalho 1200°C.
- Atmosferas de trabalho (opcional) - Provêneniente de gerador de endogás com 23.8%
- CO ou proveniente do crackeamento do metanol +N2
- Controle de temperatura - Microprocessado.



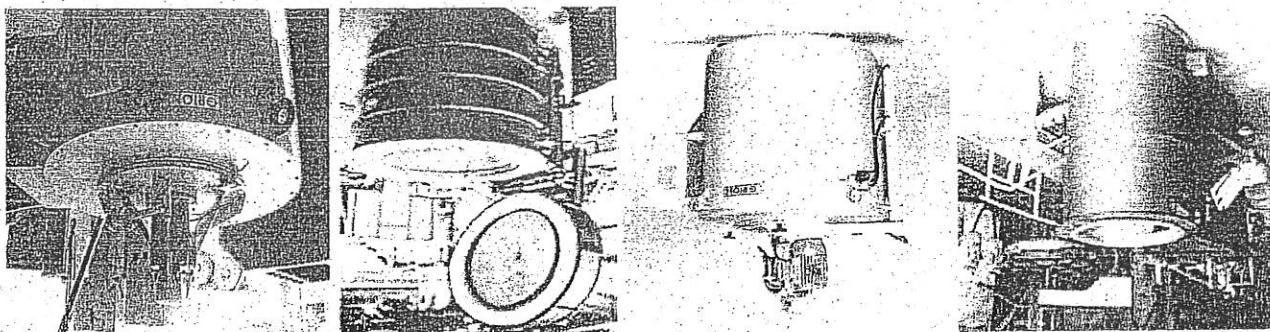
Modelo	Max. Temp. °C	A [ ]	B [ ]	C [ ]	Dimensiones laterais mm	Volume (litros)	Max Kw
FC 3	1200	90	110	300	3	3	5
FC 7	1200	150	150	300	7	7	12
FC 12	1200	200	200	300	12	12	18
FC 27	1200	300	300	300	27	8	36
FC 36	1200	300	300	400	36	12	40
FC 96	1200	400	400	600	96	18	120
FC 200	500	500	800	200	25	25	250
FC 250	1200	500	1000	250	36	36	288
FC 288	1200	600	800	288	36	36	360
FC 360	1200	600	1000	360	50	50	500
FC 563	1200	750	1000	563	65	65	650

Giron Formas Industriais Ltda.

E-mail : gironformas@gironformas.com.br Site www.gironformas.com.br  
Estrada da Rosélia, 710 Jd. Suíssos CEP: 07600-000 Mairiporã - SP Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496

Estrada da Roséira, 710 jd. Suiço CEP: 07600-000 Mairiporá - SP  
 Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
 E-mail: gironformos@gironformos.com.br Site www.gironformos.com.br  
**GIRON FORNOS INDUSTRIAS LTDA**

Modelo	Dimensões Utens	Dimensões exteras	Potencia	Peso	
	Diametro mm	Altura mm	Largura mm	KW	Kg
100/180	1000	1.800	1.900	3.000	2.500
90/150	950	1.500	1.800	2.800	2.200
70/150	750	1.500	1.550	2.850	2.000
70/100	750	1.000	1.550	2.000	45
50/80	550	920	1.300	1.800	1.600
40/60	450	580	1.150	1.500	1.380

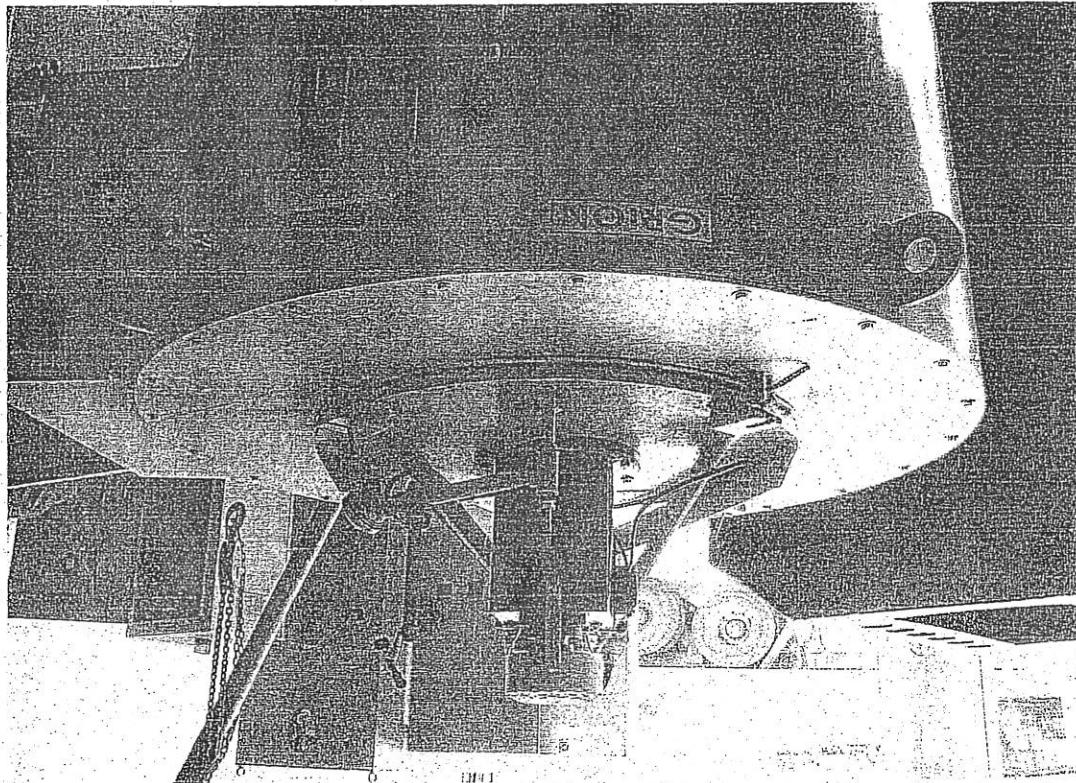


- Y Estrutura metálica : fabricada em perfisados e chapas calandradas de aço carbono 1020
- Y Isolação térmica: tijolos isolantes e silicato de cálcio de baixas perdas térmicas
- Y Resistências: fabricadas com liga Kanthal com baixa dissipação W/cm<sup>2</sup>
- Y Recirculador construído em inox refratário com alta eficiência
- Y Atmosfera interna: ar, N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, endogás ou vácuo
- Y Tratamentos térmicos: nitretação, cimentoação, alívio de tensão, recozimento
- Y Aquecimento a gás opcionalmente

#### Características Principais

**FORNO ELÉTRICO TIPO POCO**

E-mail: gironfornos@gironfornos.com.br; gironfornos@uol.com.br. Site: www.gironfornos.com.br  
Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
Estrada da Roseliá, 710 Jd. Suioso CEP: 07600-000 Mairipora - SP  
GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA

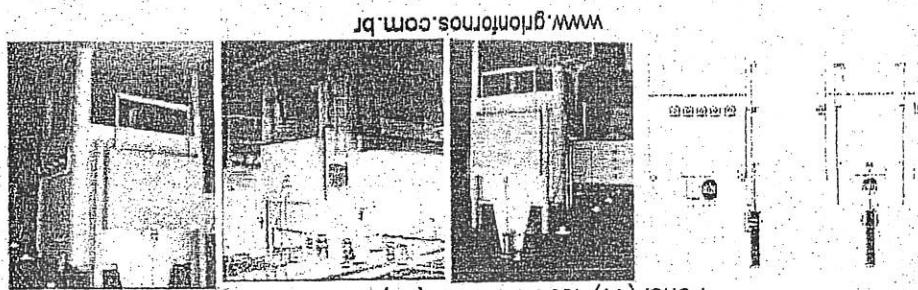


#### Características Construtivas

- Retorta em aço refratário
- Recirculador inserido na retorta
- Tampa sobreira pneumática mente
- Gaxeta em fibra cerâmica
- Ventilador para resfriamento
- Sonda de nitretação disponível
- Controle de temperatura e de atmosfera

Este forno é adequado para nitretação com gás amoníaca.

#### FORNO DE NITRETAÇÃO COM RETORTA SELADA



[www.gdlnotromos.com.br](http://www.gdlnotromos.com.br)

Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496

Estrada da Roséira, 710 Jd. Suiço CEP: 07600-000 Mairipora - SP

**GRON FORNOS INDUSTRIAS LTDA**

Nota: os modelos GDL possuem solera de rolos inox apoiados em mancais extremos.

Modelo	Max.	Dimensões em metros	Volume (litros)	Max. KW	Max. Temp.	L	A	P
GDL 11	750	915	640	1220	680			60
GDL 10	750	760	1220	704				60
GDL 8	750	760	610	1220	565			55
GDL 7	750	760	610	1220	472			50
GDL 4	750	610	460	914	260			30
FR 900	750	800	900	1250	900			72
FR 750	750	700	900	1200	750			63
FR 600	750	650	800	1150	600			51
FR 320	750	550	650	900	320			38
FR 160	750	450	500	700	160			26
FR 80	750	350	350	650	80			18
FR 60	750	300	400	500	60			13
FR 40	750	250	250	460	40			9
CONVEÇÃO FORGADA	CONTRROLE MICROPROCESSADO:	O recirculador interno inox possui alta eficiência. O painel de controle, pode ser fabricado com plástico de + ou - 2°C na carga	termica e não necessita de manutenção	ESTRUTURA EM AÇO CARBONO	em aço ABNT 1020, chaparia inox em AISI 304			
ISOLAGAO TÉRMICA :	Proporciona baixíssima perda	valores ajustáveis são de forma imposta padrão, sem custo adicional	IB-M-PC, permitindo fácil leitura e operação.	DUROS DE ENTRADA/SAIDA DE GASES Com	mercadado, inclusive com controle supervisório por computador			
CONTROLE MICROPROCESSADO:	O recirculador interno inox possui alta eficiência.	preciso de + ou - 2°C na carga	controladores de temperatura PDI mais modernos do mercado, que permitem controlar facilmente operações.	RESISTENCIAS ELÉTRICAS: Em fio Kanthal,	controladores de temperatura PDI mais modernos do			
CONVEÇÃO FORGADA	CONTRROLE MICROPROCESSADO:	O painel de controle, pode ser fabricado com plástico de + ou - 2°C na carga	termica e não necessita de manutenção	RESISTENCIAS ELÉTRICAS: Em fio Kanthal,	controladores de temperatura PDI mais modernos do			
ISOLAGAO TÉRMICA :	Proporciona baixíssima perda	valores ajustáveis são de forma imposta padrão, sem custo adicional	IB-M-PC, permitindo fácil leitura e operação.	ESTRUTURA EM AÇO CARBONO	mercado, inclusive com controle supervisório por computador			
CONVEÇÃO FORGADA	CONTRROLE MICROPROCESSADO:	O painel de controle, pode ser fabricado com plástico de + ou - 2°C na carga	termica e não necessita de manutenção	DUROS DE ENTRADA/SAIDA DE GASES Com	controladores de temperatura PDI mais modernos do			
ISOLAGAO TÉRMICA :	Proporciona baixíssima perda	valores ajustáveis são de forma imposta padrão, sem custo adicional	IB-M-PC, permitindo fácil leitura e operação.	RESISTENCIAS ELÉTRICAS: Em fio Kanthal,	controladores de temperatura PDI mais modernos do			
CONVEÇÃO FORGADA	CONTRROLE MICROPROCESSADO:	O painel de controle, pode ser fabricado com plástico de + ou - 2°C na carga	termica e não necessita de manutenção	ESTRUTURA EM AÇO CARBONO	mercado, inclusive com controle supervisório por computador			

# FORNOS DE REVÊNIMENTO

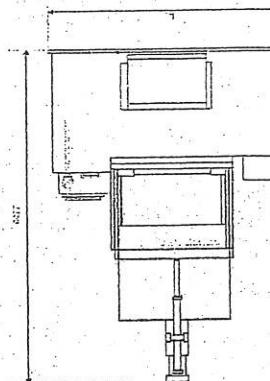
## LAVADORA DE PEÇAS PARA TRATAMENTO TÉRMICO

Aplicação em fornos de temperatura

Deve-se proceder à lavagem de peças em duas ocasiões: após a usinagem e após a tempera em óleo.

As lavadoras de peças possuem, normalmente, os seguintes componentes:

- 1) Resistências elétricas para aquecimento da água com detergente
- 2) Sistema de agitação da carga com cilindro pneumático
- 3) Skimmer para retirada do óleo da água
- 4) Spray para limpeza final. As peças, organizadas normalmente em cestos, são colocadas em uma plataforma de rodas. A partir daí, um ciclo automatizado tem início.



Modelo	KW	VOLUME	TAMANHO	CESTO	mm	PROFOUNDADE	CARGA	kg
L10	160	750	760 x 1220 x	2300	1500	1000	760	
L8	144	650	760 x 1220 x	2300	1500	800	610	
L7	144	550	760 x 1220 x	1800	1300	650	510	
L4	72	400	610 x 914 x 460	1800	1300	360	610	
L2	36	300	460 x 610 x 460	1300	1000	180	510	

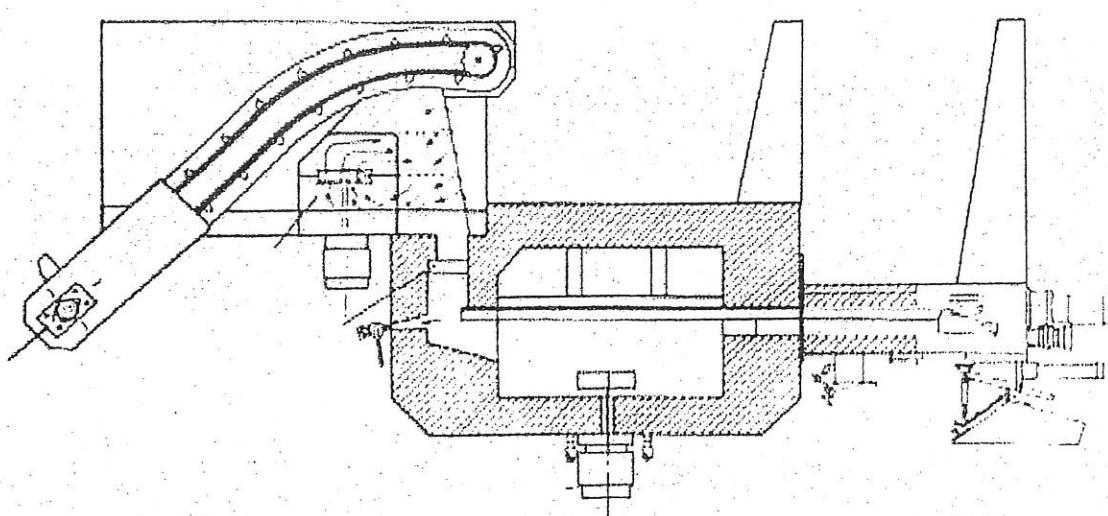
GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA

Estrada da Roseli, 710 Jd. Suiasso CEP: 07600-000 Mairiporã - SP  
Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496

E-mail: grioninformos@grioninformos.com.br Site www.grioninformos.com.br

# FORNOS DE CALHA VIBRATÓRIA

Os fornos de calha vibratória são muito úteis quando se deseja alta produtividade e automatização de processos. Um carregador irá despejar ordenadamente as pegas sobre a mesa de entrada da calha vibratória. Um sistema pneumático faz a percussão da calha de acordo com a vibração das pegas. Quando as pegas chegam ao fim da calha caem em um refatário onde se movimentam as pegas. Quando as pegas chegam ao fim da calha caem em um recipiente que é movimentado por motorredutor. O tempo de permanência das pegas em trânsito é protegido para que a atmosfera do interior do forno tenha o potencial de carbono desejado.



## Formeicimento Padrao:

Modelo	Produção Kg/h	Potencia Kw	Largura mm	Comprimento total mm	Largura mm	Volume óleo litros	Outras medidas sob consulta.				
							60	75	9000	2200	1600
100	80/110	60	320	9000	2200	1600	110/140	120/180	130/240	140/220	150/440
101	110/140	75	320	10500	2200	1600	120/180	130/240	140/220	150/440	160/220
102	120/180	80	470	9500	2400	2000	130/240	140/220	150/440	160/220	170/220
103	160/240	110	470	11000	2400	2000	140/220	150/440	160/220	170/220	180/440
104	160/240	110	620	10000	2600	3000	150/440	160/220	170/220	180/440	190/440
105	300/440	180	620	11500	2600	4400					

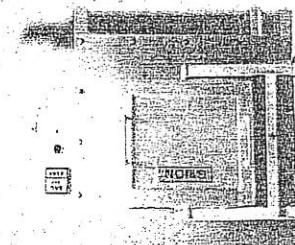
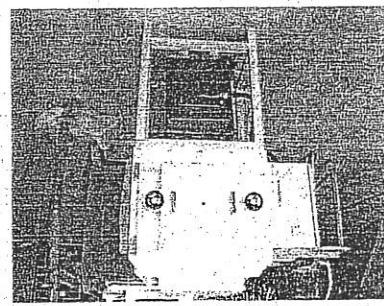
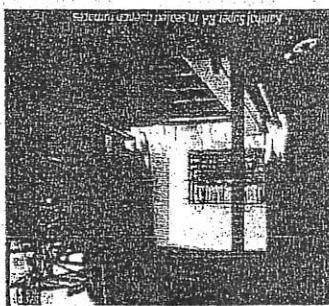
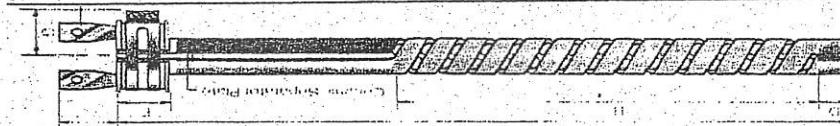
- ▷ Forma túnel com aquecimento resistivo
- ▷ Sistema de percussão pneumática
- ▷ Rotametros para medição de N2, metanol e gás de enriquecimento
- ▷ Tanque de tempeira com alita agitadora e estela transportadora

E-mail: gironfornos@gironfornos.com.br Site www.gironfornos.com.br  
Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
Estrada da Roseira, 710 Jd. Suíssa CEP: 07600-000 Mairipora - SP  
GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA

- Formo elétrico
- Elementos de carbeto de silício fabricados pela Globar-Kantthal
- Baixa carga térmica
- Chaves estáticas
- Isolagão térmica em fibra cerâmica
- Controlador de temperatura microprocessado com rampas/patamares

#### Formeclimento Padrão:

Elemento Globar-Kantthal SGK 1600°C



trinamento na fábrica da Kantthal da Escócia.

valor do set-point. Todos os componentes utilizados no forno são nacionais. Nossos engenheiros fizaram

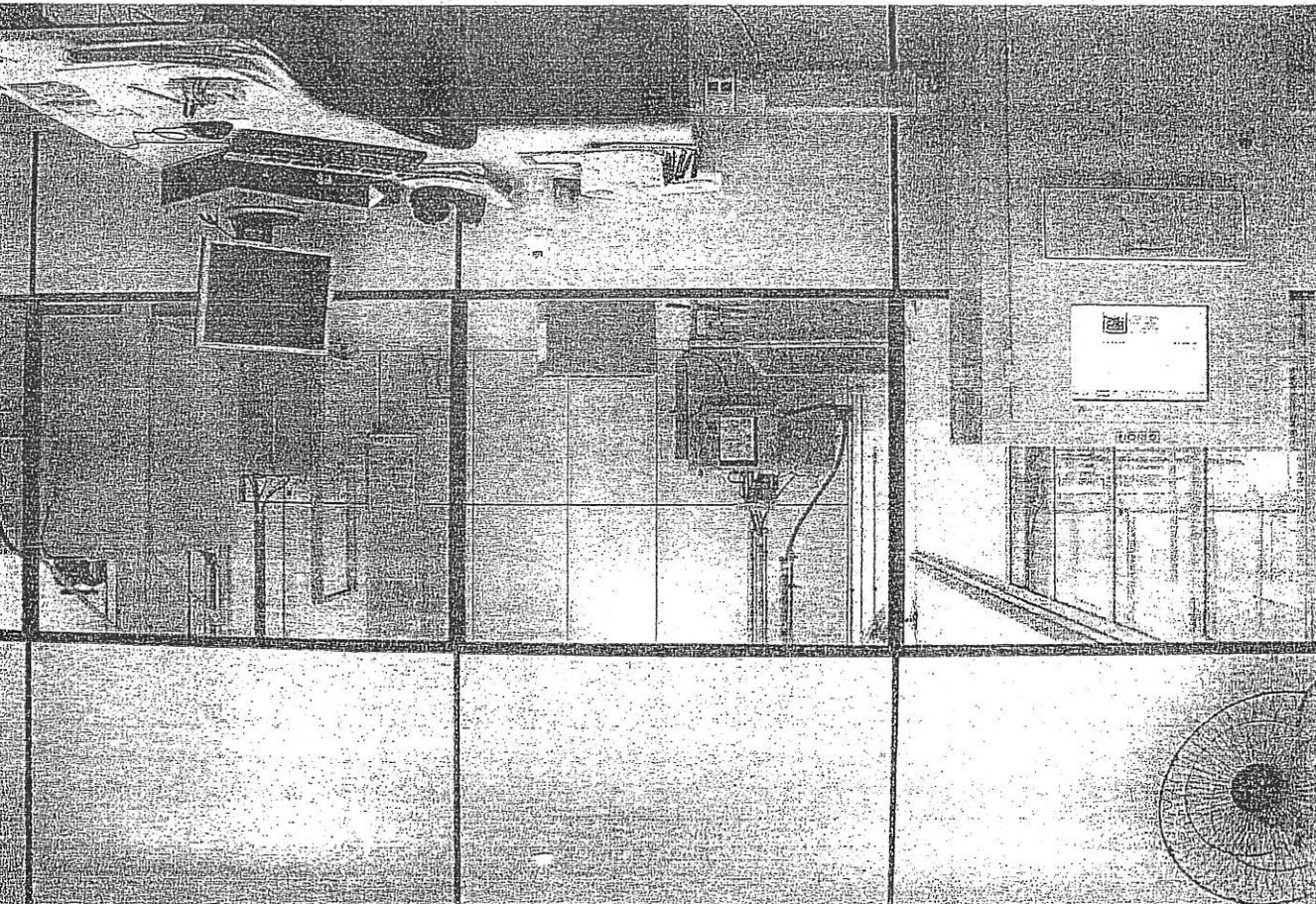
uso das chaves estáticas para o controle de temperatura que se estabiliza em +2/-2°C do

O sistema de carregamento pode ser frontal através de porta ou com soléira móvel (com elevador).

termica. O controlador de temperatura pode realizar várias rampas e patamares.

para altas temperaturas de operação (Máximo 1600°C). É utilizada fibra cerâmica na isolagão

Os fornos elétricos com elementos de carbeto de silício GLOBAR-KANTHAL são indicados



## SISTEMA SUPERVISÓRIO

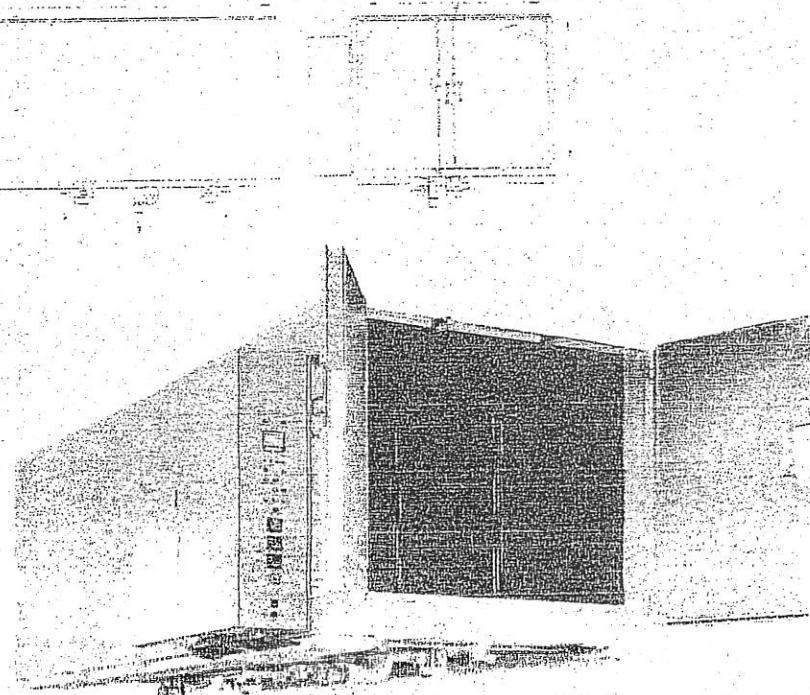
O sistema supervisório para fornos de tratamento térmico desenvolvido pela Grion Fornos Industriais coleta dados de temperatura dos tempos de cada um dos fornos de tratamento térmico. A comunicação serial entre o sistema supervisório e os controladores de temperatura é feita por RS485, par trançado 2 fios. Cada tela colorida exibe as temperaturas de cada forno. Um gráfico é trazido na tela enduanto o forno realiza o ciclo de tratamento térmico.

As temperaturas de cada forno são gravadas em HD (em arquivo Excel) e disponibilizadas em rede. O operador pode também formecer o numero da pega e do lote que esta sendo tratado para rastreabilidade.

O computador pode ser retirado ou desligado sem interrupção com a produção.

GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA  
Estrada da Roséira, 710 jd. Suioso CEP: 07600-000 Mairipora - SP  
Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
E-mail: grionfornos@grionfornos.com.br Site www.grionfornos.com.br.br

# ESTUFAIS INDUSTRIAS



**AQUECIMENTO**  
Elettrico ou a gás.

**ESTRUTURA EM AGO CARBONO**  
Em aço ABNT 1020. Chapaaria interna em AISI 304 em temperaturas acima de 370°C

**OPCAO: CONTROLE MICROPROCESSADO**  
Trabalhamos com os controladores de temperatura PID mais modernos do mercado, inclusive com controle por computadores IBM-PC, permitindo fácil leitura e operação.

**ISOLAGAO TERMICA COM FIBRA CERAMICA**  
Proporciona baixa perda térmica e não necessita manutenção.

**EXCLUSIVO SISTEMA DE RESISTENCIAS**  
Permite a troca fácil dos elementos, embora nossas resistências possuam longa vida.

**CONVECGAO FORGADA**  
Os recirculadores internos possuem alta eficiencia. Optimalmente, podemos fabricar estufas com precisão de +/- 1°C na carga.

**DUTOS DE ENTREDA/SALIDA DE GASES**  
Com válvulas ajustáveis, são de formecimento padão, sem custo adicional.

**INSTALAGAO DA CARGA**  
Em bandejas ou carros com trilhos.

E-mail: grionfornos@grionfornos.com.br Site www.grionfornos.com.br  
Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
Estrada da Rosélia, 710 jd. Suíssos CEP: 07600-000 Mairiporá - SP  
**GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA**

E-mail: [griofornos@griofornos.com.br](mailto:griofornos@griofornos.com.br) Site [www.griofornos.com.br](http://www.griofornos.com.br)

Fone:

(11) 4604-4678

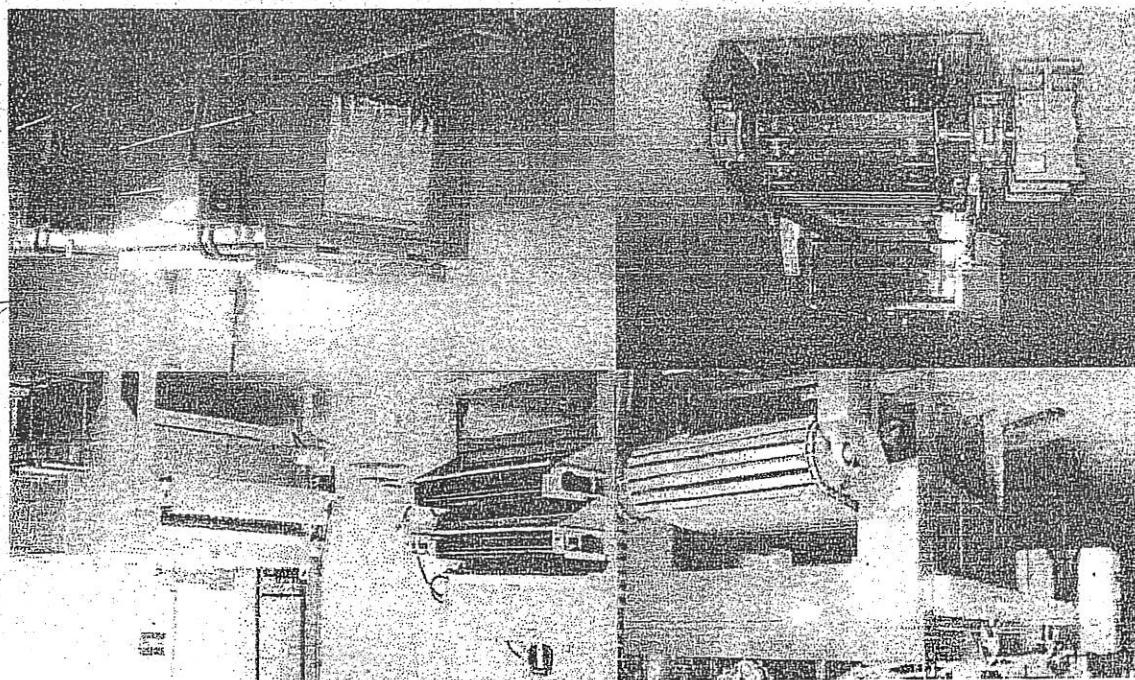
Fax:

(11) 4419-4496

Rua das Flores, 710 j.d. Swisso GEP: 07600-000 Mairipora - SP

GRIOFORNOS INDUSTRIAS LTDA

- Possibilidade de regular a temperatura de ar de renovação
- Convenção forçada com um recirculador por zona de aquecimento.
- Acionamento por motorredutor SEW com avanço contínuo ou cíclico.
- Controle de temperatura digital por zonas
- Velocidade regulável (opcional)
- Estrutura balançada em inox AISI 304, 310 ou em elastómero (até 240°C)
- Características construtivas



**ESTUFA ELÉTRICA COM ESTEIRA**

Um forno a vácuo é constituído basicamente por câmara de trabalho, câmara de vácuo, sistema de vácuo e sistema de controle. A câmara externa fria (sem a necessidade dos pre-aquecimentos comumente empregados em tratamentos convencionais) pela câmara de trabalho — que é formada por um suporte de grafite, elementos de resistência (de grafite, para temperaturas de até 1320°C ou de molião), composto por bombas mecânicas, difusora ou Roots, montadas em série), sita se atingir uma pressão para até 1600°C) e isolamento de mangáia de grafite ou de lâmina de molião.

O processo se inicia com a refrigeração do ar de dentro do forno, através de um sistema de vácuo a vácuo que fornece uma ventilação constante por câmara de trabalho, câmara de vácuo, sistema de tratamento e, uma vez completamente essa fase do processo, um sistema de turbocirculadores, instalado dentro da câmara de vácuo, encarregado de realizar o resfriamento brusco da carga, através de gases, através de pressões de injeção de gás (nitrogênio, na maioria dos casos).

A evolução dos fornos a vácuo caminha no sentido de aumentar a velocidade de resfriamento das cargas, através de pressões de injeção de gás cada vez mais altas, ampliando-se assim a gama de tratamentos térmicos que podem ser realizados a partir de vital importância no campo das operações convencionais. Para começar, ele é mais versátil com possibilidades de realizar tratamentos térmicos diversos como temperas, braçadeiras, solubilizações, recristalizações e sintetizações. Além disso, como um forno a vácuo oferece vantagens operacionais em relação aos equipamentos de pré-aquecimento.

As pegas, ao passarem por todas as fases do tratamento térmico no interior do equipamento, estão menos sujeitas a danos accidentais, muito comuns, por exemplo, nas temperas com banho de sais, de vidro e isolada do meio ambiente por serpentinas por onde corre água, os equipamentos possuem uma grande vantagem se encotra nas suas excelentes condições de salubridade. Como a câmara as remoções de carreiras ou de resíduos saímos após o tratamento.

Outra grande vantagem se encontra nas suas excelentes condições de salubridade. Como a câmara de vácuo é isolada do meio ambiente por serpentinas por onde corre água, os equipamentos possuem de vaporos salinos, águas residuais tóxicas e gases de sais ou de óleo, evitam a formação de radicais térmicas indesejáveis. E, por não envolver resfriamento em bancos paralelos fixas e não emitir radicais térmicas indesejáveis. Além disso, a câmara tem maior desempenho devido ao uso de jatos de ar quente para o resfriamento. Ainda comparado com este tipo de tratamento, o processo a vácuo elimina a simulação de resfriamento e evita a transferência dos gases para o exterior.

As temperas, ser transfeitas dos fornos para o resfriamento, são feitas de resíduos desoxidantes e óxidos de ferro, que são eliminados a vácuo ou de resíduos de esterco ou de resíduos de esterco de vaca.

Um forno a vácuo oferece inúmeras vantagens operacionais em relação aos equipamentos convencionais. Para começar, ele é mais versátil com possibilidades de realizar tratamentos térmicos diversos como temperas, braçadeiras, solubilizações, recristalizações e sintetizações. Além disso, como um forno a vácuo oferece vantagens operacionais em relação aos equipamentos de pré-aquecimento.

As pegas, ao passarem por todas as fases do processo e de vital importância no campo das operações convencionais. Para começar, ele é mais versátil com possibilidades de realizar tratamentos térmicos diversos como temperas, braçadeiras, solubilizações, recristalizações e sintetizações. Além disso, como um forno a vácuo oferece vantagens operacionais em relação aos equipamentos de pré-aquecimento.

As temperas, ser transfeitas dos fornos para o resfriamento, são feitas de resíduos desoxidantes e óxidos de ferro, que são eliminados a vácuo ou de resíduos de esterco ou de resíduos de esterco de vaca.

Um forno a vácuo é constituído basicamente por câmara de trabalho, câmara de vácuo, sistema de tratamento e sistema de controle. A câmara externa fria (sem a necessidade dos pre-aquecimentos comumente empregados em tratamentos convencionais) pela câmara de trabalho — que é formada por um suporte de grafite, elementos de resistência (de grafite, para temperaturas de até 1320°C ou de molião), composto por bombas mecânicas, difusora ou Roots, montadas em série), sita se atingir uma pressão para até 1600°C) e isolamento de mangáia de grafite ou de lâmina de molião.

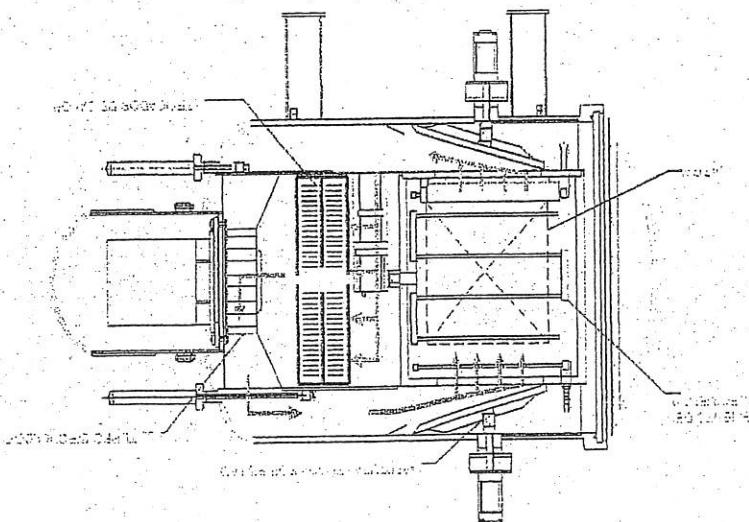
O processo se inicia com a refrigeração do ar de dentro do forno, através de um sistema de vácuo a vácuo que fornece uma ventilação constante por câmara de trabalho, câmara de vácuo, sistema de tratamento e, uma vez completamente essa fase do processo, um sistema de turbocirculadores, instalado dentro da câmara de vácuo, encarregado de realizar o resfriamento brusco da carga, através de gases,

Fonte: Revista Aquecimento Industrial

E-mail: [griofornos@griofornos.com.br](mailto:griofornos@griofornos.com.br) Site [www.griofornos.com.br](http://www.griofornos.com.br)  
 Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
 Estrada da Rosélia, 710 Jd. Suiço CEP: 07600-000 Mairiporã - SP  
**GRIOFORNOS INDUSTRIAS LTDA**

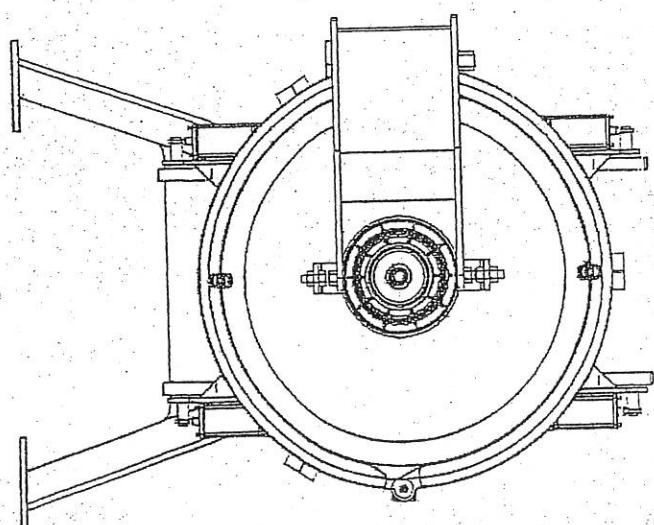
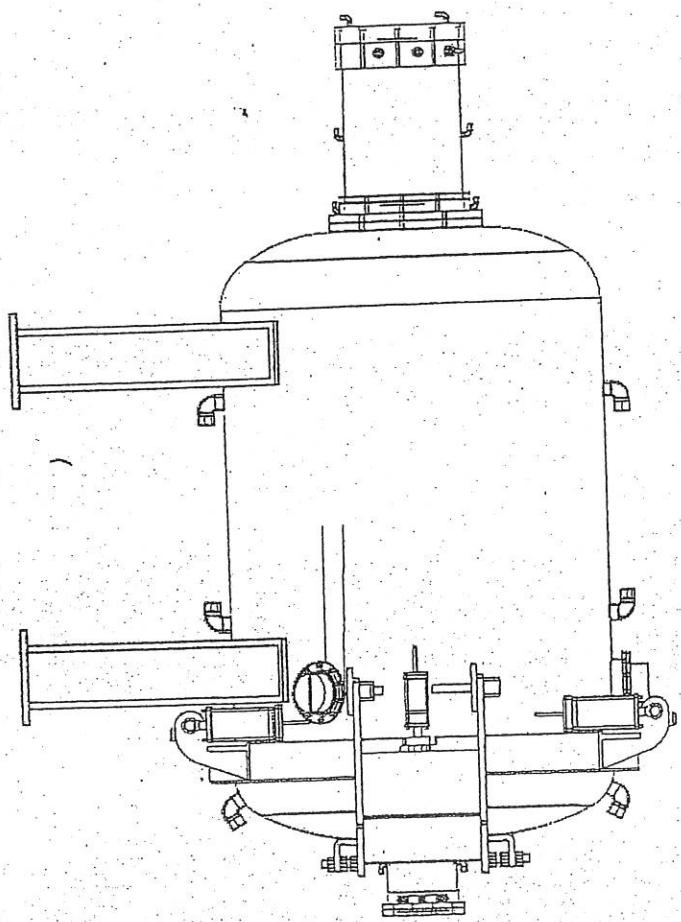
Modelo	Carga(Kg)	Bomba mecânica (m <sup>3</sup> /h)	Turbodifusor (CV)	Potência(KW)	Peso (kg)
600x600x900	590	510	120	120	9200
500x500x760	360	255	90	80	8500
400x400x600	225	135	60	60	6900

Tratamentos térmicos sob vácuo são os mais importantes e eficazes para ferramentas e matrizes. As peças podem ser temperadas com nitrogênio a uma pressão de 6 bar. Um turbodifusor de gases de alta potência e alta eficiência responde pela rápida e homogeneidade de temperatura durante o resfriamento. A câmara de vácuo possui dupla parede e é refrigerada a água. Os elementos de aquecimento são de gráfito e proporcionam excelente controle de temperatura, podendo operar em até 1320 °C. As bombas de vácuo, mecânicas e difusora, são fornecidas pela Edwards/Kinney/Leybolds. Com o sistema utilizado atinge-se nível de vácuo de 10<sup>-1</sup> torr.



## FORNO A VÁCUO PARA TEMPERA 6 BAR

# FORNO A VÁCUO UCS OS-859



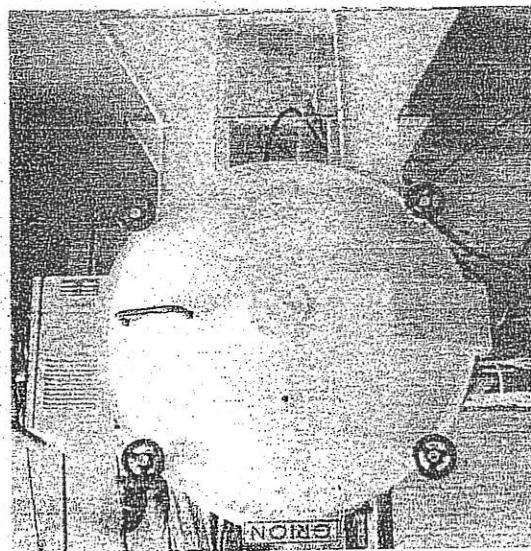
GRION FORNOS INDUSTRIALIS LTDA  
Estrada da Roseira, 710 Jd. Suíssos CEP: 07600-000 Mairiporã - SP  
Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
E-mail: grionfornos@grionfornos.com.br Site: www.grionfornos.com.br

E-mail: [gironfornos@gironfornos.com.br](mailto:gironfornos@gironfornos.com.br) Site [www.gironfornos.com.br](http://www.gironfornos.com.br)  
 Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
 Estrada da Roséira, 710 Jd. Suisso CEP: 07600-000 Mairiporá - SP  
**GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA**

Tamanhos especiais sob consulta. Montamos também fornos verticais.

Modelo	mm	Carga(Kg)	Bomba mecânica	Difusora	Potencia(kW)	Peso (kg)
200x200x400	40	27	250	20	2500	
400x400x600	225	135	305	50	6900	
500x500x760	360	255	305	80	8500	
600x600x900	590	510	460	120	9200	

A câmara de vácuo possui dupla parede e é refrigerada a água. Os elementos de aquecimento são de resistência elétrica e a bomba de vácuo é de óleo. A bomba de óleo é uma bomba mecânica mais bomba difusora, atingindo-se nível de vácuo de 10<sup>-4</sup> torr. A bomba de óleo é formada por um sistema de bombas de óleo e bombas de vácuo, mecânica e difusora são formadas pela Edwards/Kinney/Leybolds. Com o sistema utilizado, grafito e proporção de controle de temperatura, podemos operar em até 1320° C. As bombas de óleo possuem uma estrutura de refrigeração que pode ser removida para limpeza. O sistema de óleo é feito de óleo sintético de alta viscosidade e baixa temperatura de operação. O sistema de óleo é controlado por um microprocessador.

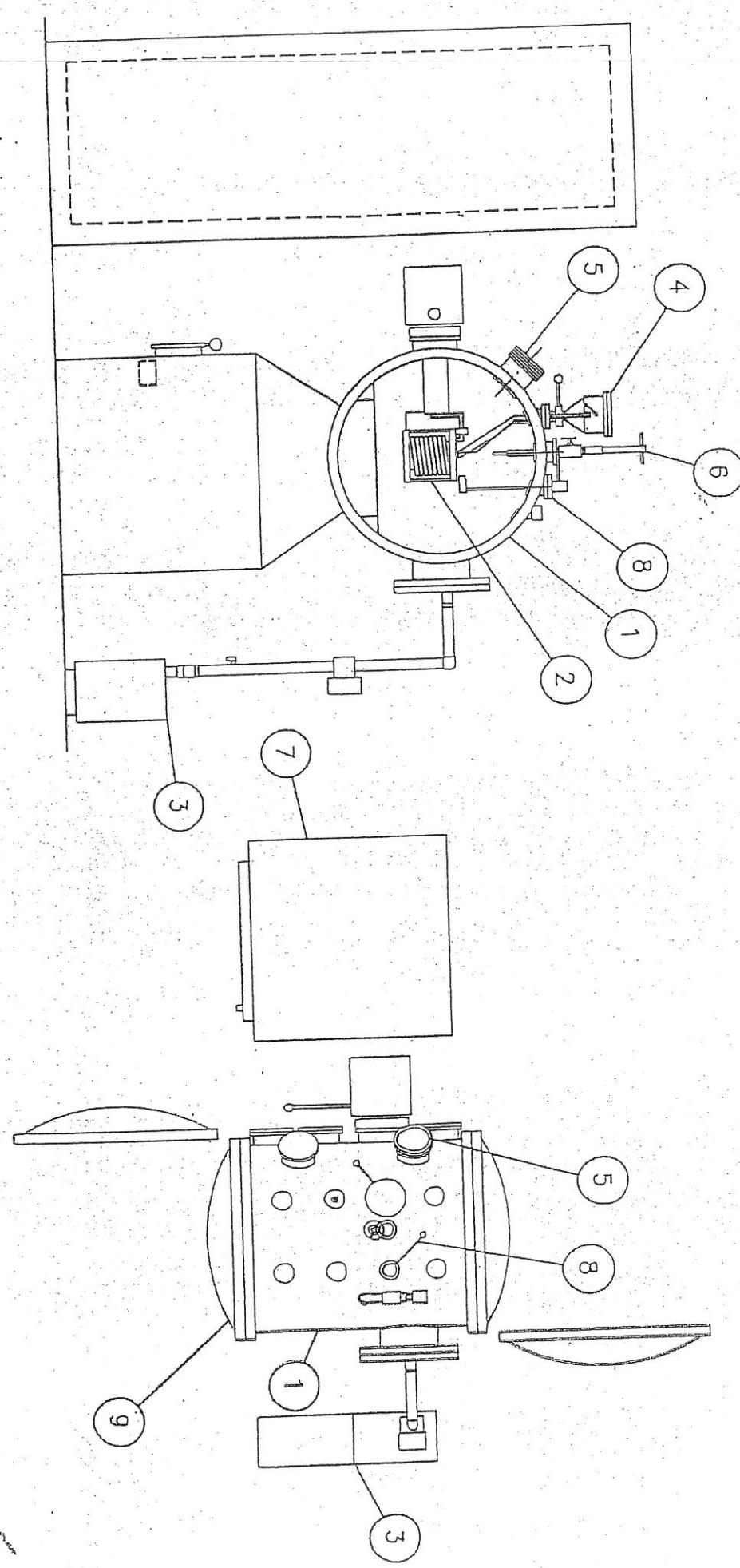


## FORNO A VÁCUO PARA BRAZAGEM

899001

8958

- 1 - CARCAÇA RESFRIADA COM ÁGUA
- 2 - BOBINA DE INDUÇÃO
- 3 - BOMBA MECÂNICA DE VÁCUO
- 4 - BOCAL DE ADIÇÃO
- 5 - VISOR
- 6 - MEDAÇÃO DE TEMPERATURA
- 7 - CONVERSOR DE FREQUÊNCIA 25KW
- 8 - TAMPA
- 9 - PORTA FRONTAL



**GRION**  
FORNO DE INDUÇÃO  
A VÁCUO 25KW

FORNO DE INDUÇÃO  
A VÁCUO 25KW

Este equipamento é de propriedade  
de uma firma privada que  
não possui seu próprio nome.  
É fornecido à mesma em nome  
de uma firma estrangeira.

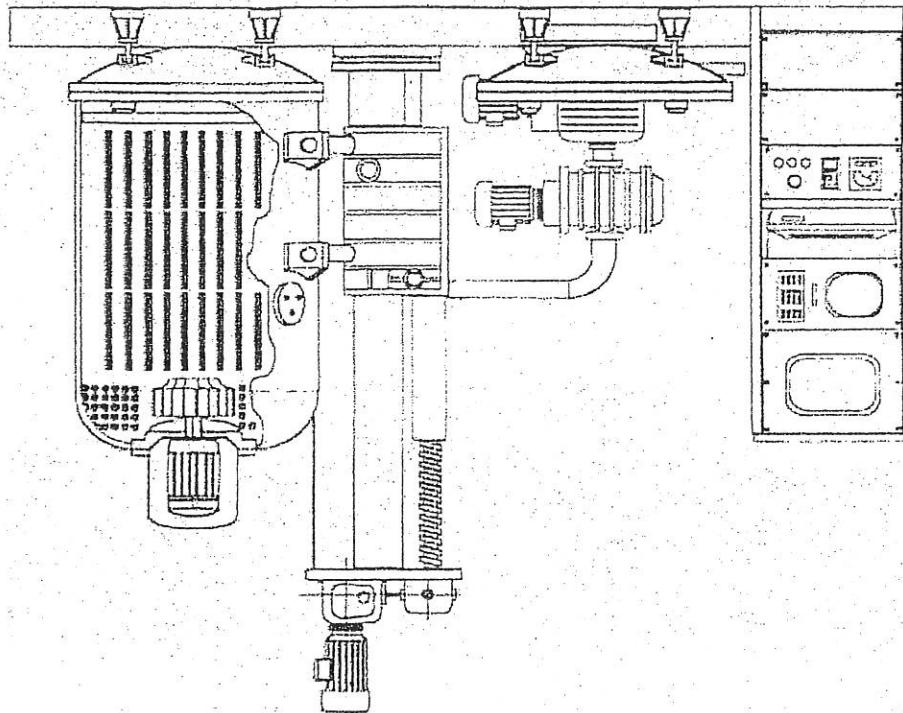
E-mail: [gironfornos@gnionfornos.com.br](mailto:gironfornos@gnionfornos.com.br) Site [www.gnionfornos.com.br](http://www.gnionfornos.com.br)  
 Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
 Estrada da Rosélia, 710 jd. Suiço CEP: 07600-000 Mairiporã - SP  
**GIRON FORNO INDUSTRIAS LTDA**

Modelo	Volume(litros)	Carga(kg)	Dâmetro (mm)	Altura (mm)	Potencia(KW)	Corrente(A)
NI - 1000	800	1000	750	1800	100	100
NI - 500	500	400	750	900	50	50
NI - 100	100	120	500	20	25	

Fe<sub>2</sub>N.

A nitretação ionica é caracterizada pela ativa reação termo-química nos metais que servem de catodo. Podem-se obter camadas de difusão de desejada estrutura. Pela regulagem da composição dos gases e da largura do pulso regular-se também parâmetros de camada de difusão Fe<sub>2</sub>N, Fe<sub>3</sub>N e 600°C) que resulta em baixíssimas distorções dimensionais.

metáis e ligas. A vantagem tecnológica desse método é a baixa temperatura de operação (450°C e nitretação ionica é um eficiente método para aumentar a dureza e resistência superficial de



## NITRETAGÃO IONICA

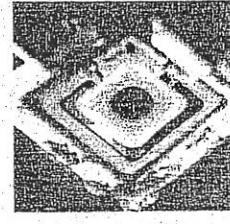
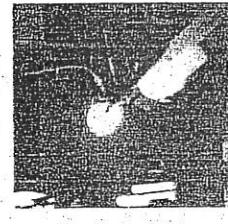
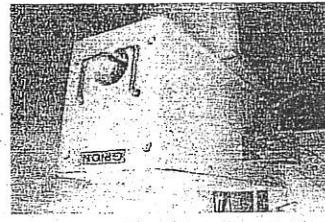
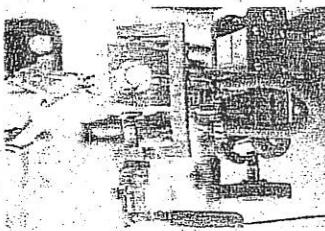
Modelo	Kg/h	Potencia	Largura	Profundidade	Altura	Peso total	kg	Conversor	mm	mm	mm
25	60	25	700	600	1500	1500	160				
50	120	50	700	600	2100	250	160				
100	280	100	700	600	2100	300	250				
125	320	125	1000	600	2100	350	300				
150	420	150	1000	600	2100	350	350				
200	560	200	1400	600	2100	440	440				

Estrada da Roseliara, 710 jd. Suiço CEP: 07600-000 Mairipora - SP  
E-mail: grionformos@grionformos.com.br Site www.grionformos.com.br  
Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496

GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA

- Circuito de água de resfriamento incluso
- Conversor eletrônico com IGBTs
- Bobina de aquecimento por indução com trilhos resmados

#### Formas de Padrão:



Os fornos de indução para forjaria possuem um alto nível de automação e barra formada para alimentar a prensa. A estrutura de aquecimento, uma vez ajustada, é sempre repetida. O sistema de carregamento com empurrador pneumático forma peças aquecidas uniformemente, para alinhar a prensa. As formas de aquecimento possuem um alto nível de automação e barra formada para alimentar a prensa. A estrutura de aquecimento, uma vez ajustada, é sempre repetida. O sistema de carregamento com empurrador pneumático forma peças aquecidas uniformemente, para alinhar a prensa. A estrutura de aquecimento, uma vez ajustada, é sempre repetida.

## FORNOS DE INDUÇÃO PARA FORJA

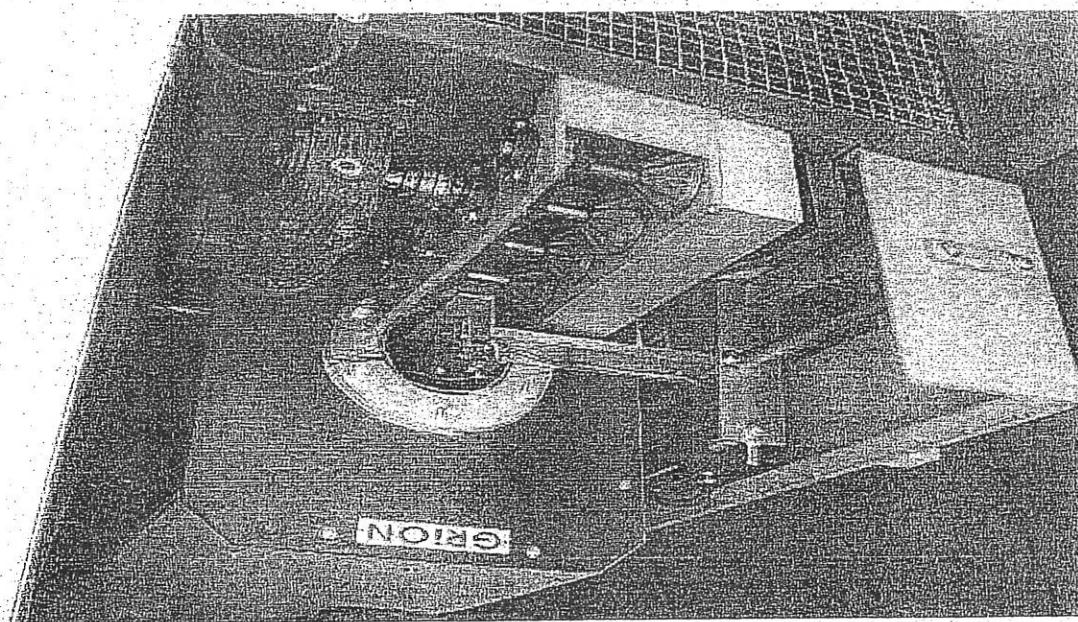
# FORNO DE AGUETIMENTO DE TARUGOS DE ALUMINIO

E-mail: gironformos@gironformos.com.br Site www.gironformos.com.br  
 Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
 Estrada da Rosseira, 710 Jd. Suíssos CEP: 07600-000 Mairipora - SP

**GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA**



Modelo	Capacidade Kg/h	Dimensões do equipamento	KW
00	4.100	6.000	2.500
600	2.770	4.000	2.000
300	1.380	2.000	3.000
		alumínio latão	Largura Compr.



**Características construtivas**

- Estrutura em chapas e perfilados de aço 1020
- Empurrador pneumático totalmente automático
- Bobina de indução com camisa de aço inox para tarugos de 4", 6" e 8"
- Medição de temperatura da face do tarugo
- Aquecimento elétrico com alto rendimento
- Totalmente trifásico - sem contactores de barras
- Controle de temperatura digital microprocessado
- Carrega e descarga de tarugos totalmente automatizada
- Sistema supervisório incluso

E-mail: [grionfornos@grionfornos.com.br](mailto:grionfornos@grionfornos.com.br) Site [www.grionfornos.com.br](http://www.grionfornos.com.br)  
 Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
 Estrada da Rosélia, 710 jd. Suiço CEP: 07600-000 Mairiporá - SP

### GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA

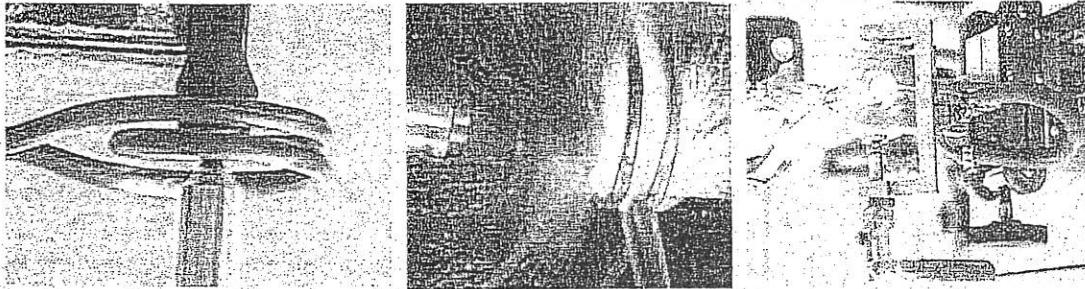
Modelo	Frequência	Potência	Largura	Comprimento	Altura	Peso total	Conversor	mm	mm	mm	KW	kHz
10	50	50	10	700	600	1500	60	60	2100	600	700	50
25	20	20	25	700	600	1500	60	60	2100	600	700	25
50	50	50	10	700	600	1500	60	60	2100	600	700	10
75	20	20	25	700	600	1500	60	60	2100	600	700	20
100	50	50	10	700	600	1500	60	60	2100	600	700	50
120	50	50	10	700	600	1500	60	60	2100	600	700	50

- Dispositivo lift and rotate e tanque mix
- Alimentador de pegas
- Torre de resfriamento

Opcionais:

- Circuito de água de resfriamento tratada
- Utilizam heat-station com trafo de salda para casamento com bobina
- Conversor eletrônico com IGBTs
- Bobina de aquecimento por indução

### Formas de padrao:



nacionais e de baixo custo.

Os fornos de indução para temperatura possuem uma grande profundidade de penetragem de aquecimento diretamente relacionada com a frequência. Apenas a camada superficial da peça, A temperatura de aquecimento, uma vez ajustada, é sempre repetida. A operação dos fornos de indução é, extremamente simples, com botões liga-desliga, ajuste do tempo e um botão para ajuste de potência. Nossa conversor utiliza IGBTs fabricados pela SEMIKRON, produto inovador de alta tecnologia. Todos os componentes são produzidos de forma integrada, economizando-se energia elétrica. Por outro lado, o aquecimento rápido não chega a desacelerar a al de aquecida, economizando-se energia elétrica. Os fornos de indução rapidamente aquecem a peça, possibilhando a rápida e eficiente remoção de peças de fundição.

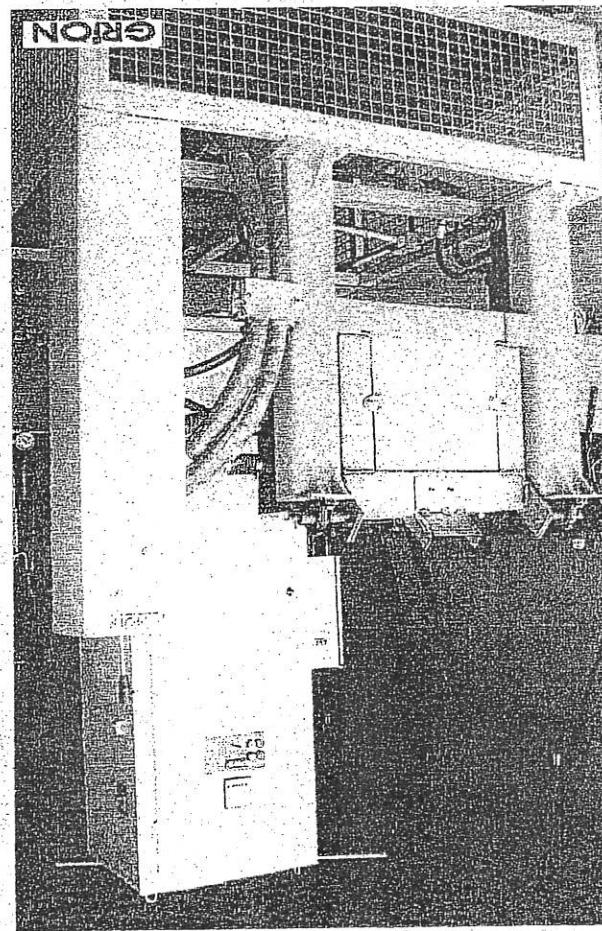
### FORNOS DE INDUÇÃO PARA TEMPERA

▼ ▼ ▼ ▼

Modelo	Kg	H	L	D	T	A	Ferro
50	28	548	430	402	784	140	
150	77	546	505	490	956	212	
300	147	975	838	787	1750	273	
500	363	1194	991	889	1854	333	
1000	592	1321	1125	1016	2133	438	
1500	789	1422	1346	1118	2337	495	

Mancais com rolamentos SKF  
Basculemento por cilindros hidráulicos  
Pedestais de aço carbono  
Bobina de indução em cobre elétrico  
Topo e base em concreto reforçado

### Formeamento Padrão:

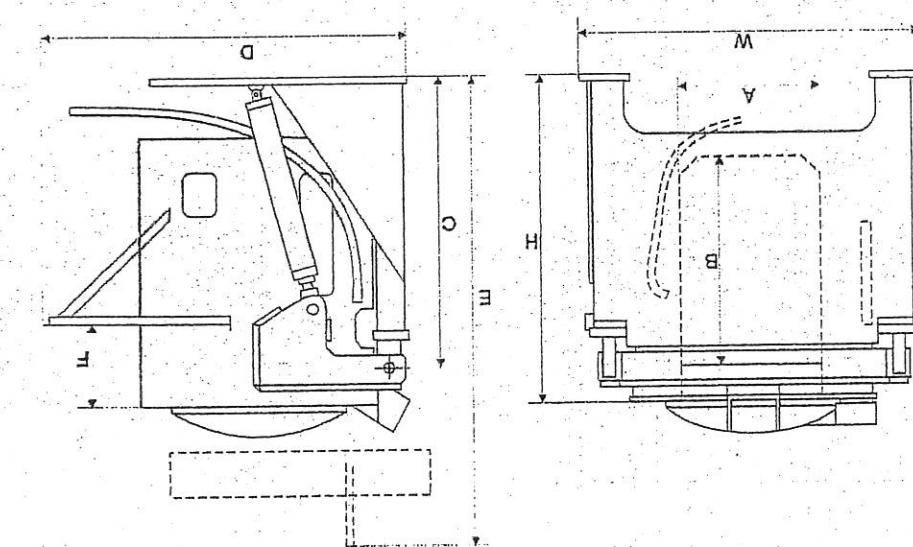


Os formos box para fuso de metais fabricados pela GRION são os mais robustos do mercado. Possuem bobina de indução de alta eficiência, estrutura em alumínio e aço inox AISI 304, topo e base em concreto reforçado. O basculamento é feito através de mancais com rolamentos. Os cabos e mangueiras saem pela lateral. Formecido.com hastê do detector de terra.

## FORNOS DE INDUÇÃO BOX

Modelo	Ø bobina	A	B	C	D	E	F	H	W	Cap. Fretos kg	Peso d/c kg	Carga kg
1500	660	495	622	1060	1600	2900	800	1525	1435	800	3400	
2000	724	520	760	1060	1600	2900	800	1525	1435	1100	3850	
3000	787	585	840	1480	1930	3300	800	1650	1780	1500	5900	
4000	864	635	890	1580	2120	3700	800	1780	1930	1870	6600	
5000	940	710	890	1580	2120	3700	800	1780	1930	2400	7100	
6000	940	710	1045	1900	2290	4140	800	2100	2140	2750	12000	
7000	1000	775	1045	1900	2290	4140	800	2100	2140	3300	12500	
8000	1055	825	1045	1900	2290	4140	800	2100	2140	3700	14000	
9000	1130	880	1070	2000	2540	4350	800	2300	2300	4300	19000	
10000	1180	930	1070	2000	2540	4350	800	2300	2300	4800	20000	

O corpo do Steel Case é impreteramente construído com chapa grossa de aço, calandrada e soldada, fixa no piso. O formato tipo Steel Case pode ser utilizado com diversas fontes de potência. Ele se constitui basicamente de um corpo de chapas de aço soldadas eletricamente e de uma base que sustenta e forma um cilindro extremamente rígido que sustenta a bobina. A bobina utiliza segues amplas de tubo de cobre de alta condutividade, sendo que o projeto prevê bobinas de resfriamento no topo e na parte inferior. Esse processo garante um gradiente de temperatura menor, através do referatário. Os "yokes" são construídos com lâminas de aço siliconado, e são fixados através de parafusos e grampos. Elas permitem o retorno do fluxo magnético e impedem o aquecimento da carregá. A bobina é alimentada através de cabos resfriados a água, montados de maneira a evitar problemas durante o basculamento. O basculamento, por sua vez, é feito através de cilindros hidráulicos que permitem um movimento de 95°.

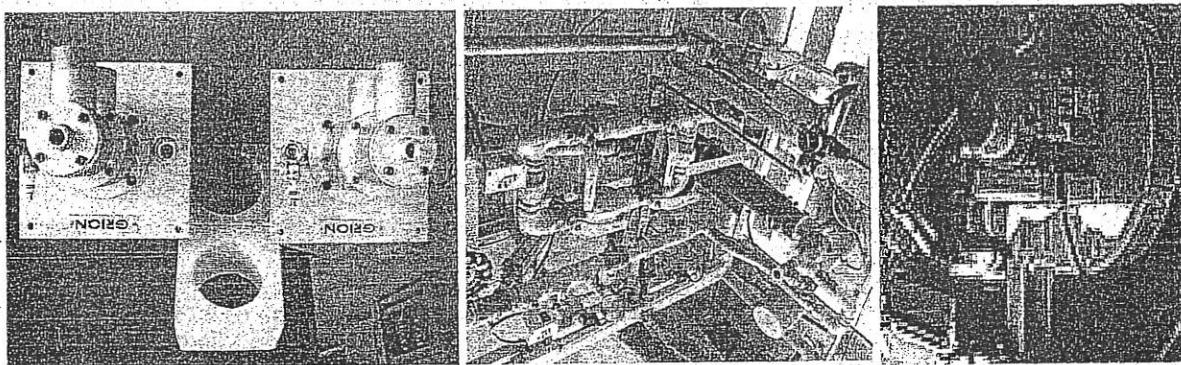


## FORNOS STEEL CASE-CARAGA DE AGO

## SISTEMA DE COMBUSTÃO

Compreende o funcionamento de queimadores, partes de controle de temperatura, suprimento de chama e ventilação. Os queimadores a gás MG trabalham com o princípio denominado nozzle-mix onde há a mistura de combustão e gás no bocal de saida. Com isto, temos uma perfeita combinação e intensa reação das moléculas de oxigênio com as do hidrocarboneto a ser utilizado. O corpo do queimador é feito de cerâmica e óxido de magnésio com a função de servir de suporte ao queimador. O corpo do queimador é feito nodular e os demais componentes são fabricados em aço carbono. A base é de inox. A ignição automática é a purga e temporizada. Todas as peças são de baixo custo e de fácil manutenção no mercado nacional. O queimador pode também trabalhar com superfície de chama. São fabricados para serviços pesados em fôrmas de fúria, forjistas, estufas e outras aplicações.

O queimador é formado com os seguintes componentes: Corpo em ferro fundido, placa de fixação, bloco reforçado queimado a 1400°C.

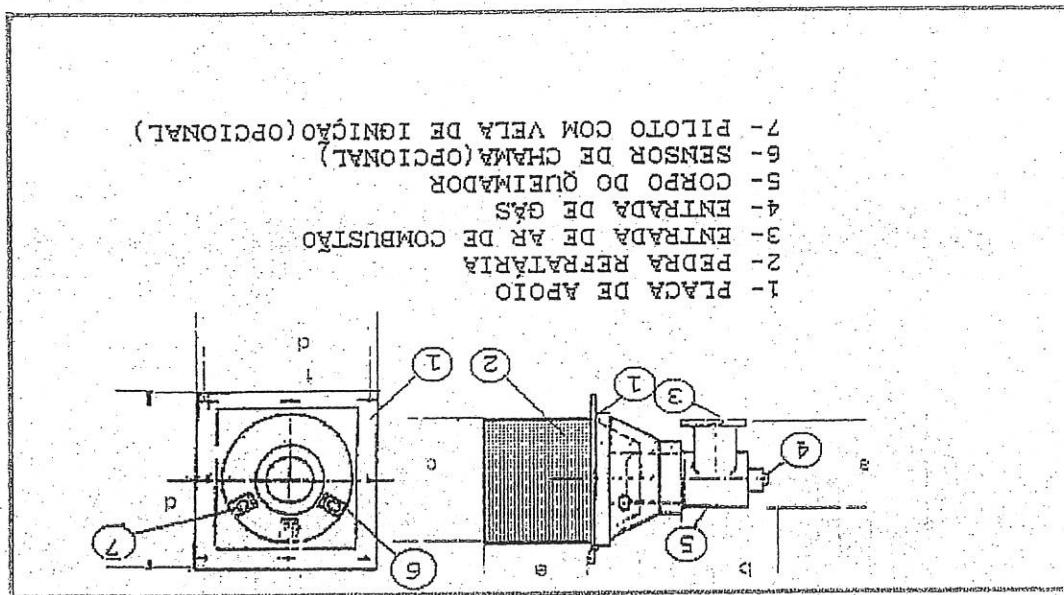


Fornece mosaída:

- Sensor de chama ultravioleta (UV)
- Cavaletes de gás com válvulas solenóide para controle de chama alta/chama baixa bloqueio de gás com falha de chama
- Painel elétrico de controle com controlador temperatura digital e termopar

Pode mosaícer o sistema de combustão completo sob encomenda.

E-mail: grijonformos@grijonformos.com.br Site www.grijonformos.com.br  
Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
Estrada da Roséira, 710 jd. Suiço CEP: 07600-000 Mairiporá - SP  
GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA



MODEL	a	b	c	d	e	f	g	mm	mm	mm	kg/h	consumo	min	max	min
103	168	506	290	330	230	300	9.2	41	6						
102	114	342	230	290	140	230	5.8	28	4						
101	89	270	230	290	140	180	2.7	16	3						
100	76	228	160	200	140	180	1.5	5	1						

- Corpo em ferro fundido
- Placa de fixação
- Bloco refratário queimado a 1400°C.
- Chama piloto a gás
- Opcionais: Sensor de chama ultravioleta (UV) ou haste KANTHAL
- Cavalete de gás com válvulas solenóide para controle chama alta/chama baixa bloqueto de gás com válvula de chama Piloto elétrico de controle com controlador temperatura digital e termostato

O queimador é formado com os seguintes componentes:

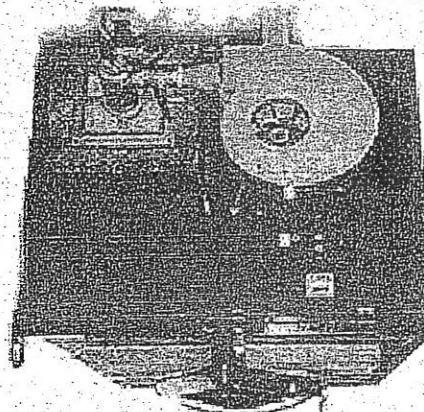
O queimador é formado com os seguintes componentes:  
 para isso, instalar os demais equipamentos. São fabricados para serviço pesado em formas de fuso, torulares, acende-lo. O queimador pode também trabalhar com supervisão de chama e controle de temperatura bastando, baixo custo e de fácil manutenção no mercado nacional. Deve-se apena conectar a tubulação de gás e de gás e modular e os demais componentes são fabricados em aço carbono. A haste é de inox. Todas as peças são de aço inoxidável e hidrocarboneto a servir de combustível. O corpo do queimador é fundido em ferro de oxigênio com ar no bocal de saída. Com isto, temos uma perfeita combinação e intimamente ligado das moléculas combustão e ar no bocal de saída. O princípio dominante nozze-mix onde há a mistura ar de Os queimadores a gás MG trabalham com o princípio dominante nozze-mix onde há a mistura ar de estufas e outras aplicações.

## QUEIMADOR PARA COMBUSTÃO DE GLP, GÁS NATURAL E PROPANO

Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
 Estrada da Rosélia, 710 Jd. Suíssos CEP: 07600-000 Mairiporá - SP  
**GRION FORNO INDUSTRIAS LTDA**



Modelo	Capacidade Kg	Dimensão	Litros	Cadinho	Alumínio	Latão	A	H	Ø	h
FF020	9	29	300	320	4	200	250			
FF050	19	62	350	450	8	250	338			
FF100	41	134	400	500	17	324	419			
FF150	54	177	500	600	23	357	482			
FF300	111	366	630	620	47	449	570			
FF500	174	574	630	700	73	533	671			
FFCAB	508	1638	900	900	213	785	810			



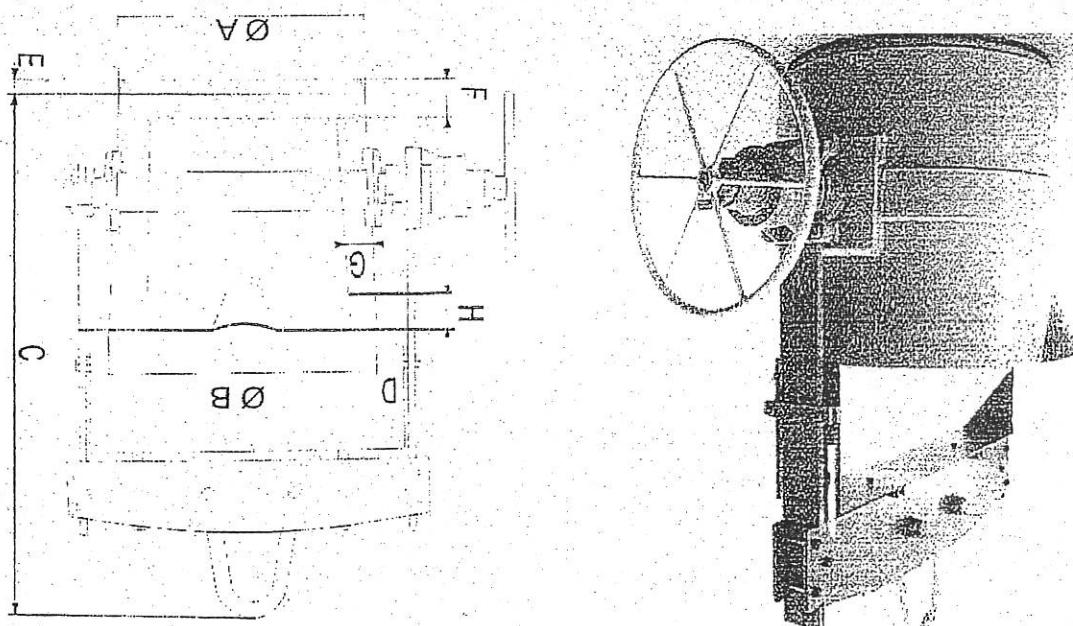
- Estrutura em chapas e perfildados de aço 1020
- Queimador a gás modelo MG econômico
- Cadinho (cliente) em carvão de silício
- Controle de temperatura digital e sensor de chama opcionais
- Pode ser usado também como fornos de espetaria
- Tampa com abertura vertical deslocando-se lateralmente com trilagem central
- Tambores variados e sob encomenda

#### Características construtivas

**FORNO A GÁS PARA FUSÃO DE ALUMÍNIO**

# PANELA DE FUSÃO DE AGO

## Características:



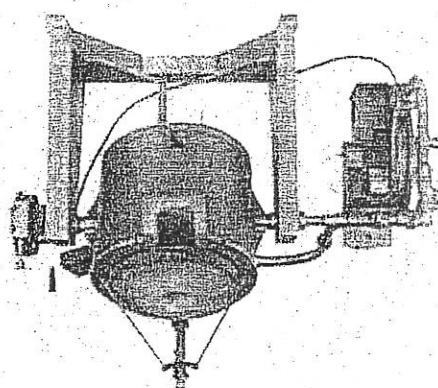
Modelo/kg	A	B	C	D	E	F	G	H
500	500	620	1130	5	6	90	60	560
600	600	680	1180	5	6	90	60	590
600	600	680	1260	5	6	90	60	600
700	700	750	1340	6	8	100	80	660
700	700	780	1400	6	8	100	80	640
750	750	870	1470	7	10	100	80	690
1200	700	780	1400	6	8	100	80	660
1200	700	780	1400	6	8	100	80	640
1500	750	870	1470	7	10	100	80	750
2000	800	980	1605	8	10	120	80	690
2500	800	980	1685	8	10	120	80	760
3000	900	1100	1765	10	12	140	90	800
4000	1000	1200	1885	10	13	150	100	820
5000	1100	1280	1995	11	13	160	100	850

1. Estrutura: Carcasa em chapa de aço carbono carbonizada
2. Isolamento térmico: Pelo cliente
3. Volante e redutor: Ajustamento manual
4. Ligamento: Olhal para o gancho
5. Sistema de aquecimento: (opcional) Com queimador a gás
6. Controle de temperatura: (opcional) Digital com curva de sintetização

GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA  
Estrada da Rosela, 710 jd. Suíssos CEP: 07600-000 Mairiporá - SP  
Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
E-mail: grionfornos@grionfornos.com.br Site www.grionfornos.com.br

## MODELOS 100, 101 E 102

### FORNO CADINHO BASCULANTE



A mais econômica versão, de formas cadiñhos basculantes de tamанho ideal para pequena fundição. Estes modelos, com basculamento no centro de gravidade, usam um redutor de rosca firm para facilitar a operação. O basculamento manual é operado por um volante. A rosca sem em uma caixa de redução com óleo prévio de operação.

#### ELIXIBILIDADE, VERSATILIDADE E ECONOMIA

Formemos os mais versáteis formas de fusão da ateridade. A grande faixa de temperatura permite a fusão da maioria dos metais não ferrosos e alguns não ferrosos. Na escola industrial ou na indústria, todos os equipamentos possuem uma aplicação provável. Elas cobrem a faixa inteira das necessidades de uma fundição moderna. O investimento inicial para este tipo de equipamento é o mínimo e a manutenção é baixíssima, devendo a construção robusta e a alta durabilidade do revestimento refratário.

#### ESTRUTURA SOLDADA

A carcaça externa dos fornos é feita de chapa de aço 1020 calandrade com solda MIG. Refrigos são colocados nos portos de esforço. A tampa é feita de aço carbono e abaulada para resistir melhor a temperatura e esforço. A tampa é feita de aço carbono e estruturados garantem facilmente possuir um fundo de dreno na parte inferior.

#### REVESTIMENTO REFRATÁRIO

Revestimento refratário aplicado manualmente, silico - alumínioso, socado e moldado no local. Na tampa usamos fibra cerâmica, o que garante uma otima isolagão, baixo peso e baixa inércia térmica. O refratário passa por um processo lento de secagem em nossa fábrica.

E-mail: [griotonformos@griotonformos.com.br](mailto:griotonformos@griotonformos.com.br)

Site [www.griotonformos.com.br](http://www.griotonformos.com.br)

Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496

Estrada da Roseliá, 710 jd. Suisso CEP: 07600-000 Mairiporá - SP

**GRIOTON FORNOS INDUSTRIAS LTDA**

O sistema de segurança de chama detecta falha da chama no queimador. Um sensor de chama do tipo UV detecta a interrupção de formecimento de gás.

#### SISTEMA DE SEGURANÇA DE CHAMA

O sistema de combustão poderá utilizar qualquer tipo de gás: GLP, natural, propano, etc., em bojão ou tanque. Cada forno é equipado com uma ventoinha que fornece o ar de combustão. A mistura ar-gás é feita no bico do queimador, bastando a conexão elétrica e a linha de gás para o inicio de operação.

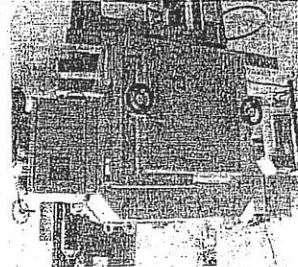
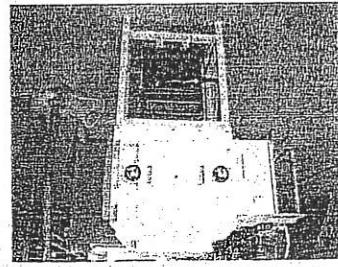
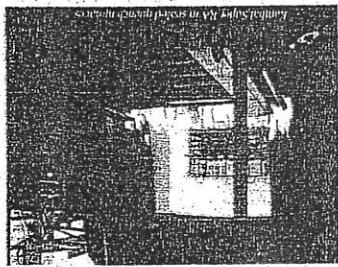
#### SISTEMA DE COMBUSTÃO

Concreto isolante para alta temperatura é moldado no local, entre a estrutura e o revestimento refratário. Isto proporciona aquecimento mais rápido, menor perda térmica e maior eficiência de combustão.

#### ISOLACAO TÉRMICA

MODELO	CAPACIDADE LATAO/ALUMINIO	CORONA CABINHO	CAMARA DE COMBUSTAO	VENTILATION mm	CONSUMO DE PROF.	POTENCIA DE ARC/V	Kcal/h	GAS	PESO TOTAL
102	80 Kg/ 21 Kg	60	450 600	220 CFM	1 CV	133.000	Nº	600 Kg	
101	41 Kg / 14 Kg	30	330 400	150CFM	% CV	57.750	1/2"	390 Kg	
100	22 Kg / 8 Kg	16	250 300	90CFM	% CV	33.000	1/2"	250 Kg	

## Forme e componentes padrão:



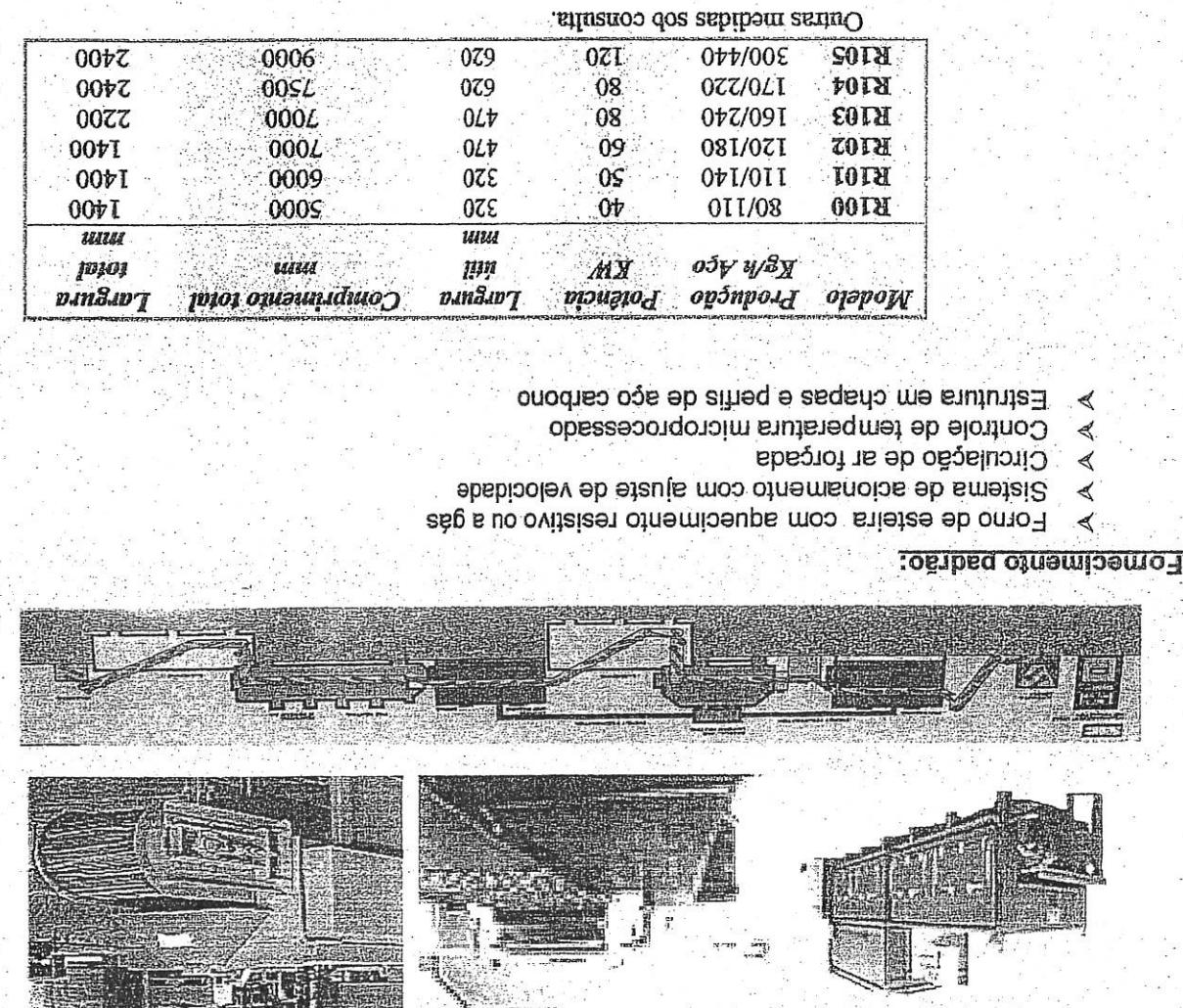
Os formos elétricos com elementos de MoSi2 SUPERKANTHAL são indicados para altas temperaturas de operação. São utilizados tijolos isolantes e fibra cerâmica na isolagão térmica. O controlador de temperatura realiza várias programas com rampas e patamares. O sistema de carregamento pode ser frontal através de porta ou com soleria móvel (com elevador). São utilizadas chaves estáticas para o controle de temperatura que se estabiliza em +2/-2°C do valor do set-point. Todos os componentes utilizados no formo são nacionais. Nossos técnicos fizaram treinamento na fábrica da Kanthal da Escócia.

- Formo elétrico
- Elementos de MoSi2 fabricados pela Kanthal
- Baixa carga térmica
- Chaves estáticas com limitação de corrente
- Isolagão térmica em fibra cerâmica
- Controlador de temperatura microprocessado com rampas/patamares

**GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA**  
Estrada da Roséira, 710 Jd. Suiço CEP: 07600-000 Mairiporá - SP  
Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
E-mail: grionfornos@grionfornos.com.br Site www.grionfornos.com.br

# FORNOS DE ESTEIRA INOX

## REVÊNIMENTO DE PARAFUSOS



Os fornos de esteira metálica são especialmente indicados no revênimeto de grandes volumes de parafusos e pedaços. Um carregador irá despejar ordenadamente as peças sobre a mesa de entrada da esteira metálica. Um sistema de açãoamento com moto-redutor irá movimentar as peças continuamente ou ciclicamente. Haverá circulação de ar forçada para manter a homogeneidade da temperatura interna.

### FORMECLIMENTO PADRÃO:

Construção de temperatura microprocessado

Sistema de açãoamento com ajuste de velocidade

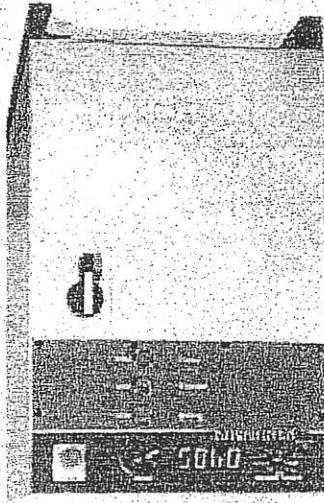
Estrutura em chapas e perfis de aço carbono

Modelo	Produtão Kg/h	Produtão Kw	Largura mm	Comprimento total mm	Largura total mm	Outras medidas sob consulta.
R100	80/110	40	320	5000	1400	
R101	110/140	50	320	6000	1400	
R102	120/180	60	470	7000	1400	
R103	160/240	80	470	7000	2200	
R104	170/220	80	470	7000	2200	
R105	300/440	120	620	9000	2400	

E-mail: [gironfornos@gironfornos.com.br](mailto:gironfornos@gironfornos.com.br) Site [www.gironfornos.com.br](http://www.gironfornos.com.br)  
Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 4419-4496  
Estrada da Roseliá, 710 jd. Suiço CEP: 07600-000 Mairiporã - SP

**GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA**

Os conversores de frequência GRION trabalham com alta eficiência e são baseados no clássico inversor série McMurtry-Bedford tristorizado. Sua operação é simplificada, apenas com controle liga-desliga e ajuste de potência. Possuem proteção contra sobrecorrente, sobreaquecimento e sobretensão. São fornecidos com estagão de aquecimento (heat station) contendo o transformador e a bobina de indução para aquecimento localizado.



\* Kg/h de ferro/aço aquecido a 1000 C. As unidades podem ser fornecidas com rodas e com olhais de suspensão.

E-mail: gironformos@gironformos.com.br Site www.gironformos.com.br  
Fone: (11) 4604-4678 Fax: (11) 449-4496  
Estrela da Rossela, 710 Jd. Suíssos CEP: 07600-000 Marília - SP  
**GRION FORNOS INDUSTRIAS LTDA**

Modelo	Potencia KW	Largura	Altura	Profund.	Aqua de resfriar	Frotação tripca*	Peso Kg
P-5	5	600	600	400	0,8 lpm	20	170
P-10	10	600	600	400	1,0 lpm	40	190
P-15	15	600	600	400	1,2 lpm	60	240
P-20	20	600	600	400	1,5 lpm	80	250
P-40	40	600	600	400	2,0 lpm	160	310

# FORNOS DE INDUÇÃO

**FUNDESP**  
FUNDACAO ESPECIALESP  
INDUSTRIAL LTDA.

A

Sao Paulo, 18 de Janeiro de 2008.

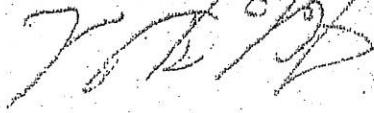
RE: : Atestado de Capacidade Técnica

GRUPO FORNOS INDUSTRIAS LTDA  
07600-000 MARZIPORA - SP

Informações para os devidos fins, que a GRUPO FORNOS  
INDUSTRIAS LTDA, vem fornecendo equipamentos industriais para  
aplicamento em nossa linha de formas de tratamento termico de 2002.  
Avaliamos o bom funcionamento desses equipamentos ate presente data.  
Colocamo-nos à sua disposição para quaisquer esclarecimentos  
adicionais.

Hugo Bertin Neto  
Diretor Industrial

Atenciosamente



CNPJ 03.837.901/0001-20 - e-mail: fundesp@uol.com.br - fone/cn. Est. 115.496.373.110  
ESTRADA TURISTICA DO JARAGUA, 732 - CEP 05181-000 - PIRITUBA - SAO PAULO - SP  
TELEFONE: (11) 3904-5077 - FAX: (11) 3904-2773

**CORNETA**  
Ltda.



Fogos de leves e de  
precisão, bultos e  
unhas

Osasco, 08 de abril de 1999.

A  
GRUON FORNOS INDUSTRIAS LTDA.  
07600-000 MARITPORA - SP

RE: Atestado de Capacidade Técnica

Informamos para os devidos fins, que a GRUON/FORNOS INDUSTRIAS LTDA., vem fornecendo equipamentos industriais para aquecimento em massa linha de formas de forjaria e de formas de tratamento térmico desde 1993. Atestamos o bom funcionamento desses equipamentos até presente data.

Colocamo-nos à sua disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Atenciosamente

*[Signature]*  
Atílioito Assis Rodighese  
Gerente Industrial

Rua Manoel Antônio Portella, 240 - Presidente Afonso - Osasco  
CEP 06210-990 (011) 7083-3344 (0055) (011) 7084-1613  
e-mail: corrente@corrente.com.br

Endereço (address): R. Cel. José Rufino Freire, 453 (Andrea Estrela do Jardim) - S. Paulo - SP - BRASIL - (km 15,5 da Via Anhangabau) CEP 05170 - Cx. P. (P.O. Box) 11988 - Telef. 1124553 COMB BR - End. Telegr. (cables): COMBUSTOL - S. Paulo - Fone: (011) 834-0622

Eraído Magagnhi  
Eraído Magagnhi  
Eraído Magagnhi  
Eraído Magagnhi

COMBUSTOL - Indústria e Comércio Ltda.  
Atenciosamente

Sem mais, para o momento e certos da compreensão de V. sas., an-

ciante a sua viagem.

Quaisquer despesas que por ventura o mesmo venha a contrairá du-

de moral comprevida e que nos responsabilizamos por todas e-

Outrossim informamos que a pessoa acima citada, é de idoneida-

Telefone: 1-800.321.0153

Mrs. Timothy Logan - Engineering Manager

Watteau, Ohio

1745 Overland Ave

AJAX MAGNETIC CORPORATION

Cidade com escritório em São Paulo USA:

Nameto técnico, com uma permanência aproximada de 30 dias.

Técnica, em nossa empresa, e que viajará a finalidade de trei-

so funcional, excendo a função de Coordenador Assista técnica

brasileira, portador do Passaporte nº C 83870, o qual é nos

entrega ao Sr. Francisco Carlos Gilton Matos, de nacionalidade

vimos pela presente, solicitar à V. sas., o respeitivo visto de

Prazos Senhores:

NESTA

Rua Padre João Manoel, 933

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA DO NORTE

CONSULADO GERAL DOS

AO

São Paulo, 26 de setembro de 1988.

Indústria e Comércio Ltda.  
Combuspol

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL, 28 de março de 2006  
OF ETT-066/2006

**ESCRITÓRIO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL



Prezado Senhor:

Comprimetendo-o cordialmente, estamos enviando 3 (três) vias originais do Convênio CT 179/0-2006, celebrado em 20 de março de 2006, entre SEBRAE/RS, Fundação Universidade de Caxias do Sul, Universidade de Caxias do Sul e as empresas TECNO HARD, COMLINK e GROUN, com a finalidade de executar o Projeto intitulado "Desenvolvimento de Forma à Vácuo para Cementação de Produtos para esta Universidade, no seguimento endereçado ao Projeto de Agos".

Solicitamos a assinatura da empresa nas três vias e posteriormente a devolução para esta Universidade, no seguimento endereçado a destinatário de Escritório de Transferência de Tecnologia da Universidade de Caxias do Sul, Bloco A - Sala 308 Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 95070-560 - CAXIAS DO SUL - RS.

Agradecemos

Prof. Rejane Rech  
M  
Diretora do ETT

Universidade de Caxias do Sul, 28 de março de 2006  
Prezado Senhor:  
Estimado Mestre de Engenharia, Fundação Universidade de Caxias do Sul - CNPJ 88.648.761/0001-03 - CGCTE 029/0089530  
Ou: Caixa Postal 132 - CEP 95070-560 - Caxias do Sul - RS - Brasil  
Fim Francisco Getúlio Vargas, 1130 - B. Petrópolis - CEP 95070-560 - Caxias do Sul - RS - Brasil  
Endereço / Telefone: (54) 3212 2100 - www.usc.br  
Qd: Caixa Postal 132 - CEP 95070-560 - Caxias do Sul - RS - Brasil  
CIDADE UNIVERSITÁRIA

07600-000 - MARITPORA - SP  
Jardim Suíço

Estada da Roseira, 794

GROUN FORNOS INDUSTRIAS LTDA

Diretor da

Francisco Carlos Grion Mattos

Ilustíssimo Senhor



outras alternativas. O nitrogênio poderá ser uma solução formando carapaça, e, porém, caro quando comparado a tal como é argônio, que não reage com a superfície do A mais simples atmosfera protetora é um gás inerte que

de aquecimento, pode-se ligar a campanula de aquecimento proteger a carga durante a troca de campanulas. Após o ciclo que pode estar contido no gás de proteção. Além disso,

uma retorta protege as resistências contra a troca de calor.

interna da atmosfera protetora é auxiliada na base de área. O recirculador de gases mantém a homogeneidade vedação interna do forno e feita com a utilização de um seletor de forma. Para poder trabalhar com atmosfera protetora, a

figura 2. Uma pilha de tubos enrolados é montada na base vedação interna (bell), os fornos tipo fogão ou fornos tipo carro.

O forno mais empregado é o campanula, mostreúdo na campanula (bell), os fornos tipo fogão ou fornos tipo carro.

Podemos citar como exemplos os fornos tipo sino ou termicamente, e conveniente o uso de fornos batch.

Fornos de batelada batch

e os walking beam.

exemplos podemos citar os fornos de soleira de rotetas preparação para entrar em regime de produção. Como

diferentes. Além disso, exigem longos tempos de admitem mistura de tubos que requerem tratamentos

como desvantagem a falta de versatilidade, pois não grande quantidade de tubos da mesma classe. Apresentam contudo, encargue e resfriamento. São ideais para uma

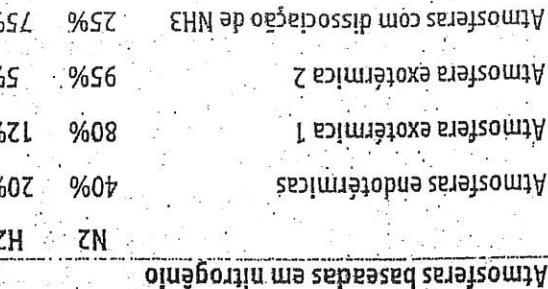
Estes fornos possuem várias zonas para um aquecimento do forno.

Os tubos são continuamente transportados no interior fornos continuos

## TIPOS DE FORNOS PARA RECOZIMENTO

Tipos de tratamento	Ago	Cllo de recocimento (°C)	Dureza HB	Temp. de recocimento (°C)	Carga	Ventoinha	Base	Motor
1080	790-845	790 à 650	167-229					
1060	790-845	790 à 650	156-217					
1040	790-870	790 à 650	137-207					
1020	855-900	855 à 700	111-149					

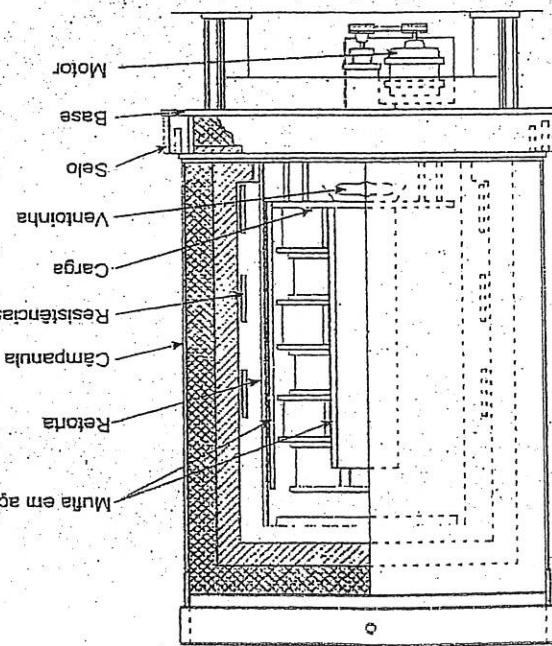
espesura a taxa de resfriamento de 28°C. 1 hora em temperatura para pegas ate 25mm de para tratar agos carbono (1). Considerou-se o tempo de tratamento termico, são fornecidas algumas receitas usadas gráfico tempo x temperatura. Para exemplificar este tipo de composto química do ago, da microestrutura inicial e do resfriamento lento. As propriedades obtidas dependem da



Fornos sem atmosfera protetora e fornos a gás com atmosfera formada pelos produtos da combustão não garantem que a superfície do tubo não sofra oxidação. O teor de carbono de um aço é o item mais importante nesse caso. Se não assim, não se pode limitar a resistência a tração. Sendo assim, não se permite a descarbonetização da superfície do tubo, sendo necessário o uso de atmosfera protetora para processar tratamento térmico.

Fornos sem atmosfera protetora e fornos a gás com atmosfera formada pelos produtos da combustão não garantem que a superfície do tubo não sofra oxidação.

Figura 2. Vista em corte de forno campanula para tratamento de folhas de mafra.



é abaxiar uma campanula de resfriamento, que irá injetar ar frio na face exterior da retorta.

é abaxiar uma campanula de resfriamento, que irá injetar



Distribuidor

www.mercotubos.com  
venidas@mercotubos.com  
Tel.: (11) 4414-116

de ferro indispensável produtos e serviços com qualidade e  
precisão personalizadas, pode contratar conosco.

produtos rígidos.  
strutural VMB 250, 300 e 350.  
udos Galáxia, Conduktor, AGO Liga,  
dos de AGO Carbono com e sem costura

# MERCOTUBOS

com a chegada ao Brasil do bilionário  
indiano Lakshmi Mittal, controlador do maior  
grupo produtor de aço do mundo, a Mittal  
Acelor, cresceu os rumores de que novos  
investimentos estão sendo planejados para  
o Brasil. Uma das reuniões programadas para  
o encontro foi com o presidente do BNDES.  
O grupo Mittal tem capacidade de produzir  
de 11 milhões de toneladas de aço por ano.

**Bibliografia**  
1 - Metals Handbook ASM 1981, Volume 4 - Heat Treating  
2 - Protective Atmospheres 1953, John Wiley & Sons A. G.  
Hotchkiss, H. M. Weber  
FRANCISCO GRION e Engenharia e diretor da Ghion Forms

MITAL VAI INVESTIR NO BRASIL

No entanto, pedeunhas quanitidades de  $O_2$ ,  $CO_2$  e  $H_2O$  irão  
oxidar e descarbonetar o material em tratamento. Por essa  
razão, quando se necessita de uma superfície limpa  
e brillante, recorre-se às atmosferas listadas.

reduzir as harmonicas geradas e utilizar um conversor de 12 pulsos, podendo-se obter de seis pulsos em 95% das aplicações. Em termos práticos, usará-se o retifica- do inversor. O retificador L<sub>d</sub> também possui a inversor. O retificador L<sub>d</sub> também possui a

forma: o retificador trifásico controlado tipo de conversor, se processa da seguinte maneira: é feita a potência na conversão de circuitos eletrônicos.

O funcionamento do circuito, neste caso das oscilações com o maior número de pulsos, mas não impede que se utilize circuito de paralela para estabilizar o inver- sor. Um das necessidades de usar um circuito com a necessidade de usar um circuito de desbalanceamento é estabilizar o inver- sor.

A figura 2 mostra o circuito desse conversor de frequência constante.

Permitir paralelismo de variáis unidas,

que é a temperatura da carga, além de de imensidade da potência, entrege- de circuitos de conversor, que apresenta as vantagens de alta eficiência na conversão e tipo de conversor, que apresenta as vantagens de circuito de frequência constante.

A tensão de saída é obtida a partir de

tecnologia de início ao fim do aquecimento.

círculo operador e entreger 100% de po-

de controlar devem minimizar a interferen-

versor a potência constante. Os circuitos

de potência alterar o desempenho do con-

círculo, sofrendo variação de resistência

de membra que a carga, sendo aquela

maior importância. Para cesta similar,

mos aplicações considerados de

até 5,5 MW, neste trabalho apresenta-

versores de frequência variável desde 30 kW

No Brasil, as potências usuais dos con-

bina utilizada para aquecimento (fusão).

le, A figura 1 mostra o corta de uma bo-

ta de provoca aquecimento por efeito Jou-

leco — a alta frequência (onda de indu-

ção) atravessa os por um campo magné-

ítico que faz com que estes se-

car aquecimento ou fusão de materiais

que interessante quando se deseja provo-

car o condutor, o que é particularmen-

te contínuo para aumentar a resistên-

cia da superfície (efeto Peletier). Este

é a corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-

tabo, diminui-se a reação onde

essa corrente elétrica, havendo concentra-

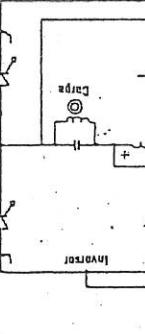
ção de corrente elétrica, diminui-se a re-

sistência elétrica, aumentando a um con-

tabo que aumentando a frequen-

cia da corrente aplicada a um con-</

uma sonda componen-  
se tornar capacitati-  
va, sempre com a  
corrente alternada  
da lente, isto pos-  
sibilita a comutação  
está condizimdo,  
indicamente, os tri-  
todes P + e P -.  
Sobre N + e N - apara-  
ce a tensão total  
do circuito tanque (bomba de aquecimen-  
to mias capacitores), diretamente polariza-  
da. Antes da tensão do tanque passar por  
zero, dispara-se os triodes N + e N -,  
provocando uma reversão da tensão alter-  
na corrente nos triodes P + e P -. A cor-  
rente é completamente transferida para  
os triodes N + e N - durante o intervalo  
do de comutação P + e P -. A cor-  
rente é compreendida entre os triodes P + e P -.  
Pode, com a lente de inversão circuito tan-  
que, como terminal. Então, o ciclo se re-  
comutação termina. Então, a  
onda é mostrada na figura 4. Devem  
se considerar um  
determinado inter-  
valo de tempo, pa-  
ra garantir que hou-  
ve o completo blo-  
queio dos triodes,  
que é característica  
da caracteristica  
TTF.



Para se indicarem  
as oscilações do cir-  
cuito tanque é nece-  
ssário um circuito  
de partida, represen-  
tado, na figura 5,

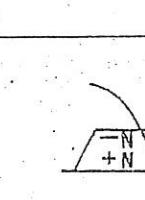


Fig. 3 — Formas de onda para  $\alpha = 60^\circ$  no retificador

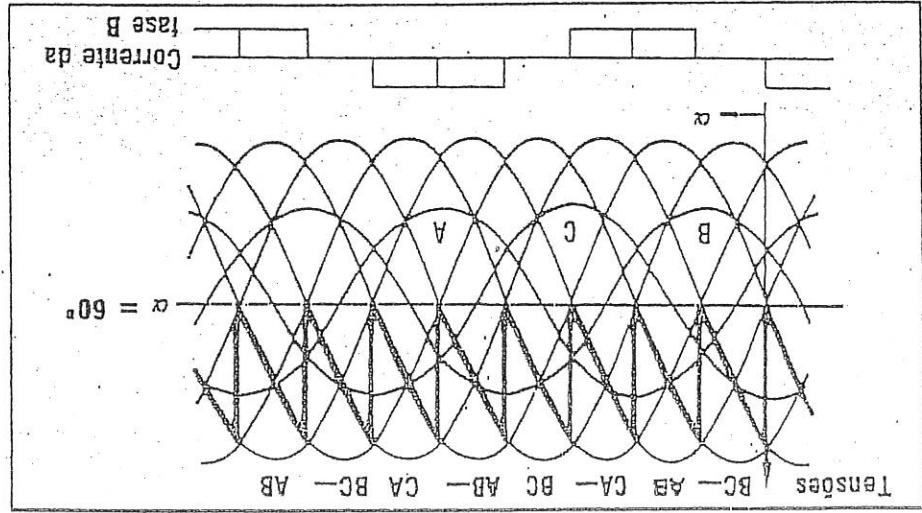
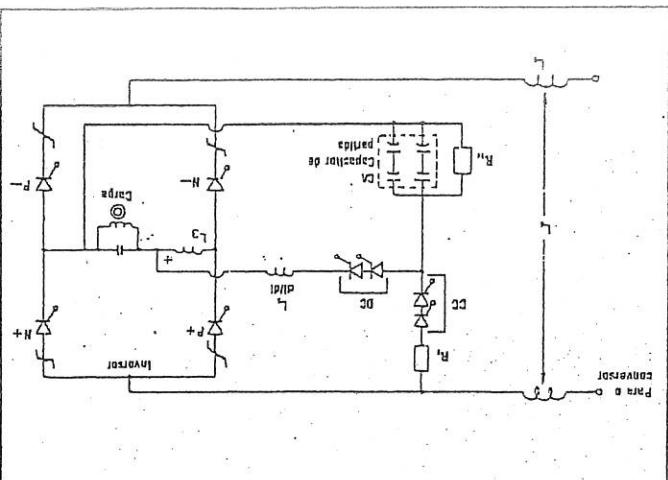


Fig. 5 — Circuito de partida



nao é possivel de se obter a tensão constante desejada. Como mostrado na figura 8, em cada ponte de triístores, o circuito integrado é composto por um amplificador operacional com uma tensão de saída constante, que é dividida entre os dois triístores. A tensão constante é obtida através da tensão de saída dividida por um divisor de tensão. O divisor de tensão é formado por um resistor de 10 k $\Omega$  e um capacitor de 100 pF. A tensão constante é dividida entre os dois triístores, que controlam os transistores de potência. Os triístores controlam os transistores de potência, que fornecem a tensão constante para a saída.

O circuito integrado é composto por um amplificador operacional com uma tensão de saída constante, que é dividida entre os dois triístores. A tensão constante é obtida através da tensão de saída dividida por um divisor de tensão. O divisor de tensão é formado por um resistor de 10 k $\Omega$  e um capacitor de 100 pF. A tensão constante é dividida entre os dois triístores, que controlam os transistores de potência. Os triístores controlam os transistores de potência, que fornecem a tensão constante para a saída.

O circuito integrado é composto por um amplificador operacional com uma tensão de saída constante, que é dividida entre os dois triístores. A tensão constante é obtida através da tensão de saída dividida por um divisor de tensão. O divisor de tensão é formado por um resistor de 10 k $\Omega$  e um capacitor de 100 pF. A tensão constante é dividida entre os dois triístores, que controlam os transistores de potência. Os triístores controlam os transistores de potência, que fornecem a tensão constante para a saída.

Fig. 8 — Conversor CA/CA

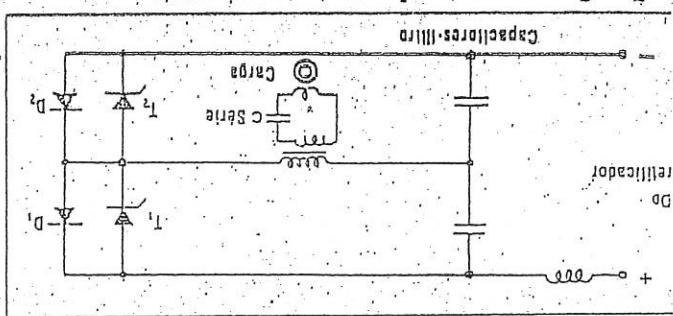
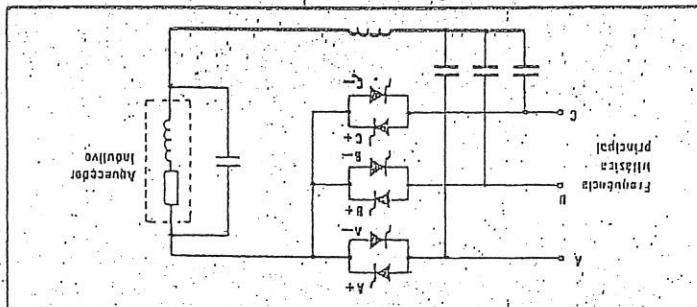


Fig. 6 — Conversor a tensão constante

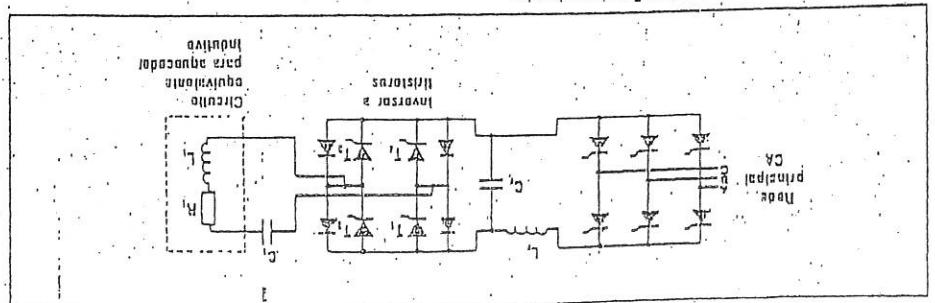


Fig. 7 — Conversor a tensão constante metá-pólo

