

# TermoLab

FORNOS ELÉCTRICOS, LDA.

## Forno Tubular Rotativo

Manual de Instruções

Data: 14.10.05  
N/Ref: 198/2005  
V/ Ref: # 050853

## ÍNDICE

<b>1.INTRODUÇÃO</b>	<b>3</b>
<b>2.DADOS GERAIS</b>	<b>4</b>
2.1 Ficha de Identificação Geral	4
2.2 Características Técnicas e Funcionais	5
<b>3.INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA</b>	<b>6</b>
3.1 Sinais de Advertência do Manual	6
3.2 Dispositivos de Segurança	6
3.3 Instruções Gerais de Segurança	7
<b>4.INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO</b>	<b>8</b>
4.1 Instruções de transporte e movimentação	8
4.2 Preparação do Local e Processo de Instalação	9
4.3 Montagem e desmontagem do tubo de trabalho	9
<b>5.INSTRUÇÕES DE SERVIÇO</b>	<b>10</b>
5.1 Identificação dos órgãos de comando	10
5.2 Instruções de Utilização	11
<b>6.INSTRUÇÕES DE MANUTENÇÃO</b>	<b>12</b>
6.1 Instruções de Segurança na Manutenção	12
6.2 Plano de Manutenção	12
<b>7.ELIMINAÇÃO DE RESÍDUOS E DESMANTELAMENTO</b>	<b>13</b>
7.1 Eliminação de Refugos	13
7.2 Processo de Desmantelamento	13
<b>ANEXOS</b>	<b>14</b>
A1. Lista de componentes	14
A2. Instruções para montagem e desmontagem do tubo de trabalho	14
A3. Esquemas eléctricos	14



## 1. INTRODUÇÃO

Desde da sua constituição em 1987, que a TERMOLAB se dedica à concepção, desenvolvimento e produção de fornos vocacionados para a realização de tratamentos térmicos na industria e para a investigação e desenvolvimento em laboratórios, institutos e universidades.

Sendo esta uma actividade com tradição familiar, a TERMOLAB adoptou como filosofia o constante apoio técnico aos seus clientes.

Desta forma, a sua grande valia é a correcta identificação das necessidades dos clientes que, apoiando-se na sua longa experiência, lhe permite desenvolver e concepcionar fornos á medidas das suas necessidades.

No sentido de disponibilizar fornos práticos, económicos, flexíveis e eficientes estamos em constante desenvolvimento e aquisição de conhecimentos, procurando integrar materiais e dispositivos de alta qualidade, robustez, fiabilidade e segurança, aliando a facilidade e comodidade de utilização com o reduzido grau de manutenção e fiabilidade do equipamento.

Os fornos foram projectadas e construídos conforme a normalização técnica e disposições legais ao nível da segurança máquinas (directiva "Máquinas" 98/37/CE).

No sentido de tornar os nossos produtos mais fiáveis e seguros (quer para o equipamento, quer para os seus utilizadores), foi elaborado o presente manual, de forma a podermos informar todos os utilizadores deste equipamento sobre a forma mais adequada de proceder à utilização da máquina.

É da correcta instalação, utilização, respeito pelas instruções de utilização e pelos procedimentos necessários para a sua correcta manutenção, que depende o nível de durabilidade, produtividade e segurança objectivado quando este equipamento foi projectado.

Desta forma, os equipamentos fornecidos são projectados com base em normas de segurança, sendo acompanhados do manual instruções bem como da Declaração de Conformidade CE.

Sabendo da consciente da necessidade de prevenir os riscos de acidentes de trabalho, a TERMOLAB pede a manutenção deste manual em local acessível, acompanhando sempre o equipamento, e da certificação de que todas as instruções nele contidas são seguidas.



Guardar o Manual de Instruções  
em local acessível

A TERMOLAB agradece a preferência pelo seu equipamento e está convicta que este corresponderá às expectativas de durabilidade e execução, se forem cumpridas todas as condições de instalação, utilização e manutenção que são recomendados.

## 2.DADOS GERAIS

### 2.1 Ficha de Identificação Geral

#### Empresa

 <b>Morada</b>	TERMOLAB – Fornos Eléctricos, Lda Carqueijo - Barrô Apartado 126 3754- 909 Águeda – Portugal
 <b>Telefone</b>	+351 234 666 656
 <b>Fax</b>	+351 234 666 039
 <b>E-Mail</b>	termolab@mail.telepac.pt

#### Equipamento

<b>Designação do Equipamento</b>	Forno Tubular Rotativo
<b>N.º Série</b>	198/2005
<b>Modelo</b>	FTV 17 80x600
<b>Ano de Fabrico</b>	2005
<b>Data de Entrega</b>	14 de Outubro de 2005

## 2.2 Características Técnicas e Funcionais

### Características Gerais

Designação	Valor	Unidade
<b><u>DIMENSÕES</u></b>		
Diâmetro do tubo de trabalho (exterior)	mm	80
Comprimento da zona quente	mm	600
Peso do forno – aproximado	kg	570
Volume câmara aquecimento	m <sup>3</sup>	0,15
Número de elementos de aquecimento	un	10
<b><u>GERAIS</u></b>		
Tensão alimentação entre fases	220	Volt
Frequência	60	Hz
Potência	10	KW
Inclinação máxima para o forno	15	°
Inclinação máxima recomendada para o forno	10	°
Temperatura máxima (tubo alumina)	1.700	°C
Temperatura máxima (tubo mulite)	1.550	°C
Taxa máxima de aquecimento/arrefecimento (tubo alumina)	4	°C/min
Taxa de máxima de aquecimento/arrefecimento (tubo mulite)	7	°C/min



## 3. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

### 3.1 Sinais de Advertência do Manual

Sendo o Manual de Instruções parte integrante do equipamento, tal como referido anteriormente, também este possui instruções de segurança e utilização, de acordo com a sinalética e simbologia que apresentamos de seguida.



**ATENÇÃO!**

Este símbolo é utilizado como alerta em todas etapas de trabalho, onde eventualmente possa existir perigo para os operadores e/ou pessoas expostas. As instruções de segurança devem ser integralmente cumpridas.



**AVISO!**

Este símbolo adverte para o procedimento e comportamento correcto face a determinada situação. A não utilização ou utilização incorrecta destas instruções poderá originar danos de material e improductividade.

### 3.2 Dispositivos de Segurança



**ATENÇÃO!**

Uma das principais questões tidas em consideração aquando da concepção e desenvolvimento dos nossos equipamentos é o actual nível da técnica, bem como a conformidade relativamente às regras de segurança internacionalmente reconhecidas e em vigor.

Dado que os dispositivos de protecção foram projectados com o objectivo aumentar o nível de segurança operacional activa, nunca deverão ser desmontados ou desactivados durante o funcionamento e/ou instalação do equipamento.

Este forno é composto pelos seguintes elementos de protecção:

- 🕒 Utilização de materiais que têm em consideração o local e as condições de funcionamento (boas propriedades e resistência mecânicas);
- 🕒 Colocação de apoios anti-vibratórios que permitem a estabilização e nivelamento do equipamento;
- 🕒 Utilização de componentes eléctricos certificados - com marcação CE - como componentes independentes;
- 🕒 Circuito de protecção diferencial eléctrico contra contactos indirectos (correcta ligação das massas ao circuito terra);
- 🕒 Os órgãos de comando são alimentados a uma corrente contínua inferior a 50V (considerada parte não activa), para minimizar o perigo de electrocussão;
- 🕒 O acesso à área dos componentes eléctricos está limitado às operações de manutenção e reparação, com obrigatoriedade da máquina estar desligada;



- ↳ O forno está concebido segundo os princípios ergonómicos estabelecidos nas normas, encontrando-se, a altura do painel de comando e o posto de trabalho manual, dentro dos limites especificados e apropriados;
- ↳ Isolamento térmico combinado fibra cerâmica rígida em toda a estrutura do forno (paredes e tecto), proporcionam, no exterior do forno, temperaturas relativamente baixas;
- ↳ Sistema de corte de potência, caso se verifique desvio da temperatura do forno ou do controlador.

### 3.3 Instruções Gerais de Segurança



As instruções gerais de segurança têm os seguintes objectivos:

- ✗ Promover a utilização segura, correcta e rentável do equipamento;
- ✗ Orientar o operador para detectar, contornar e prevenir situações perigosas;
- ✗ Minimizar os tempos não produtivos e os custos de reparação;
- ✗ Aumentar a fiabilidade e vida útil do equipamento.

Este manual e todos os seus anexos devem ser integralmente lidos antes de efectuar qualquer operação de transporte, instalação, funcionamento e manutenção do equipamento, bem como ser conservado num lugar acessível a todos os utilizadores (operadores e pessoal afecto à manutenção).

Todos e quaisquer danos, perdas, custos ou despesas, incorridos pelo o cliente ou terceiros, resultantes de abusos ou má utilização do equipamento ou utilização para outros fins não considerados, modificações não autorizadas, reparações ou alterações do equipamento, ou resultantes do incumprimento das instruções de utilização e manutenção, contidos neste manual, não são da responsabilidade da TERMOLAB.

A utilização, manutenção e reparação do equipamento só é permitida a pessoal devidamente habilitado e formado para o efeito, respeitando todas as regras de segurança.

Novos colaboradores ou pessoas em formação só são autorizadas a operar o forno sob a supervisão directa de um operador experimentado.

Não armazenar matérias inflamáveis junto ao forno e garantir um espaço livre de 1 m, no mínimo, em volta do forno.

Recomenda-se aos operadores o uso de vestuário e equipamento de protecção individual adequado ao ambiente de trabalho e à situação em que se encontra, nomeadamente a utilização de luvas e aventais de protecção.

Os sistemas de segurança nunca devem ser curto-circuitados, removidos ou modificados para simplificar algum dos processos do forno.

Qualquer intervenção obriga a que o equipamento esteja parado, desligado da corrente eléctrica e tomadas todas as medidas de prevenção contra a sua ligação acidental.

Além dos procedimentos de segurança obrigatórios para a utilização do equipamento, os operadores devem estar consciencializados para questões genéricas de segurança, higiene e saúde no trabalho.

É proibido operar com o equipamento sob influência de álcool, drogas ou medicamentos que possam influenciar a sua condição física ou psíquica.



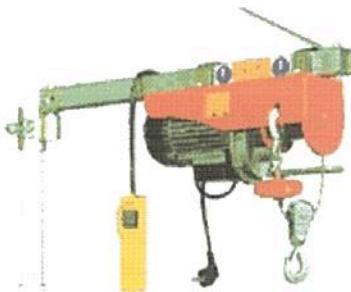
## 4. INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO

### 4.1 Instruções de transporte e movimentação



O transporte, elevação e movimentação do forno deve ser efectuado cuidadosamente para evitar acidentes de trabalho com os operadores e terceiros ou danos materiais causados por choques violentos.

Sempre que seja necessário efectuar a elevação do forno, dos seus componentes e/ou subconjuntos é obrigatório utilizar um meio adequado para a função, tendo em consideração o seu peso e dimensão, o que obriga ao correcto planeamento desta tarefa.



Aparelhos de Elevação



Porta-Paletes



Empilhador

Na movimentação com empilhador ou porta-paletes devem ser cumpridas as seguintes instruções:

- A máquina deve ser correctamente fixada com cintas para evitar que se move durante o transporte através de empilhador;
- Não executar movimentos bruscos durante a elevação e transporte, de modo a não existiam choques que possam desafinar a máquina;

- Abrir o garfos do empilhador o máximo possível e garantir que a distância destes em relação aos apoios da máquina (igual em ambos os lados);
- Transportar a máquina com os garfos numa posição baixa, mantendo-os sempre na horizontal;
- Deslocar o empilhador a baixa velocidade e ter cuidado ao entrar em planos desnivelados (rampas).

#### **4.2 Preparação do Local e Processo de Instalação**

##### **LOCAL DE INSTALAÇÃO**

Deve existir um espaço mínimo – 1 m em redor de todo o forno – para acesso às diferentes partes da máquina para manobra ou intervenções de ordem diversa (limpeza e manutenção do forno).

Escolher um pavimento estável e liso para assentar a máquina sobre os apoios anti-vibratórios (sinalizados), se necessário, regular e nivelar a altura da máquina.

Estes apoios antivibratórios vão numa embalagem à parte e devem ser instalados antes de poifar o equipamento no local desejado.



Devem ser tomadas as medidas necessárias para que os produtos inflamáveis sejam acondicionados em recipientes adequado, tapados e afastados da área de funcionamento do equipamento.

Dever-se-á garantir uma boa iluminação (natural ou artificial) do ambiente de trabalho, pois assim será possível prevenir a ocorrência de alguns acidentes. A iluminação deve ser adequada às operações previstas e evitando zonas de sombra.

##### **LIGAÇÕES ELÉCTRICAS**

O equipamento é entregue com instalação pré-cabelada, exigindo uma ligação à uma rede local – competência do cliente.

Para execução das ligações eléctricas é norma aplicarem-se regras gerais de instalação para preparação e entrada em serviço das instalações eléctricas. A instalação e as ligações eléctricas devem ser efectuadas por pessoal especializado.

Os componentes estão devidamente referenciados bem como os terminais dos cabos que os ligam. É importante fazer uso dos esquemas eléctricos e de passagem dos cabos para auxílio à montagem. Estes encontram-se em anexo.

#### **4.3 Montagem e desmontagem do tubo de trabalho**

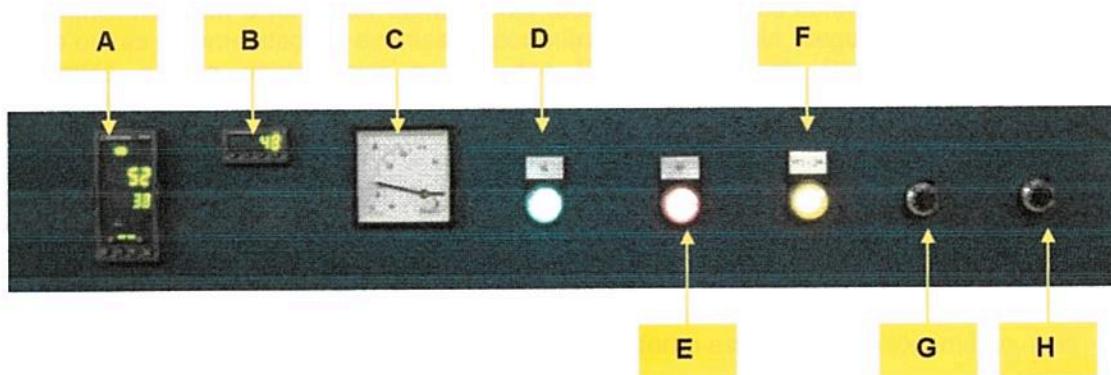
A montagem do tubo de trabalho é uma operação muito delicada pelo que dedicamos uma especial atenção no anexo2.

## 5. INSTRUÇÕES DE SERVIÇO

### 5.1 Identificação dos órgãos de comando

Antes de trabalhar com o equipamento o utilizador deve ler atentamente as instruções dos principais componentes eléctricos do forno, tais como, os manuais do Eurotherm 2408 e 2132.

Os controlos são caracterizados pela sua extrema simplicidade, encontrando-se todos de fácil compreensão.



- A** Controlador Programador de Temperatura Eurotherm 2408CG
- B** Controlador de Temperatura Eurotherm 2132 (sobretemperatura)
- C** Amperímetro
- D** Botoneira Verde – Geral
- E** Botoneira Vermelha – Potência
- F** Botoneira Amarela – Motor
- G** Potenciômetro – regula a velocidade de rotação do tubo
- H** Potenciômetro – regula a velocidade de rotação do alimentador

O forno pode trabalhar com dois tubos de trabalho distintos:

- Tubo de mulite - resiste melhor ao choque térmico mas só aguenta temperaturas até 1.550°C
- Tubo de alumina – pode trabalhar até 1.700°C.

Ver nas características gerais do equipamento as taxas máximas permitidas para o aquecimento e arrefecimento.

## 5.2 Instruções de Utilização



### ATENÇÃO!

Antes de funcionar com o forno, ler atentamente todas as instruções contidas neste manual, bem como outras recomendações expressas, por outra forma ou meio. Seguir todos os passos recomendados e não negligenciar o uso dos Equipamentos de Protecção Individual recomendados.

Se o tubo de trabalho for de alumina, as taxas de aquecimento e arrefecimento nunca devem ser superiores a 4°C/min.

No caso do tubo de trabalho de mulite, pode trabalhar-se com taxas um pouco superiores, mas por uma questão de segurança, quanto mais baixas melhor.

Evite o contacto com as extremidades do tubo enquanto o forno estiver em funcionamento, pois estas pedem atingir temperaturas extremamente elevadas.

Pressionando a botoneira verde os controladores de temperatura acendem e as turbinas de arrefecimento começam a trabalhar. Nesta altura é possível programar o programador de temperatura.

Os motores são ligados através da botoneira amarela.

Pressionando a botoneira vermelha de potência, o forno aquece de acordo com o programa definido no programador de temperatura.

A botoneira verde e a botoneira amarela devem permanecer ligadas enquanto o forno se encontrar a uma temperatura acima dos 300°C. Desta forma evita-se eventuais deformações ou rupturas do tubo de trabalho.

O programador de temperatura tem capacidade para a introdução de 1 programa com 16 segmentos.

O controladores 2132 (sobretemperatura) tem um alarme para 1.705°C. Se essa temperatura for atingida, a potência do forno é cortada. Para remover a condição de alarme do controlador de temperatura (depois de resolver o problema) prima simultaneamente a tecla de *page* e de *scroll*.

## 6. INSTRUÇÕES DE MANUTENÇÃO

### 6.1 Instruções de Segurança na Manutenção



#### ATENÇÃO!

As indicações que são dadas devem ser cumpridas integralmente de modo a aumentar a segurança, fiabilidade e desempenho do equipamento:

Ao iniciar qualquer intervenção de manutenção/reparação no equipamento verificar:

- Se o equipamento está desligado da fonte de alimentação eléctrica;
- Se todos os colaboradores estão ao corrente da intervenção que se está a realizar;
- Se existe espaço suficiente, em redor do equipamento, para os movimentos necessários à intervenção.

Depois de cada operação que requer a desmontagem de protecções fixas ou móveis e dispositivos de segurança, é imperativo não começar a trabalhar sem todos os sistemas de segurança estarem colocados nos respectivos lugares

### 6.2 Plano de Manutenção

Verifique periodicamente:

- ligações eléctricas (em particular o aperto dos suportes dos elementos de aquecimento – para fazer este aperto deve remover-se a blindagem superior. O aperto deverá ser moderado).
- Os rolamentos
- Os retentores

## **7.ELIMINAÇÃO DE RESÍDUOS E DESMANTELAMENTO**

### **7.1 Eliminação de Refugos**

- Ⓐ A Recolha e eliminação de refugos especiais – tóxicos-nocivos, tal como óleos usados, devem ser entregues a uma empresa licenciada para o efeito.
- Ⓐ Os recipientes fixos ou móveis, destinados a conter refugos tóxicos ou nocivos devem possuir adequados requisitos de resistência em relação ás propriedades químico-físicas do refugos.

### **7.2 Processo de Desmantelamento**

- Ⓐ Considerando que se encontram em vigor diferentes disposições legais nos diferentes países, deve-se seguir na íntegra as especificações impostas.
- Ⓐ Proceder ao esvaziamento dos reservatórios de armazenagem de lubrificação e trabalho mecânico.
- Ⓐ Proceder á desmontagem das partes da máquina agrupando os componentes segundo a natureza química.
- Ⓐ Proceder à distribuição dos vários tipos de sucata conforme a legislação em vigor no país do cliente.

## **ANEXOS**

**A1. Lista de componentes**

**A2. Instruções para montagem e desmontagem do tubo de trabalho**

**A3. Esquemas eléctricos**

## **Lista de Componentes**

### **a) Forno**

<b>Item</b>	<b>Ref.</b>	<b>Qt.</b>	<b>Designação</b>
01	TC1	1	Controlador Programador de Temperatura Eurotherm 2408CG/VH/H7/XX/XX/RF/XX/XX/ENG S/N: SP54448-001-001-09-05 C/R: 38313*4200000726 C/P: 2498#28151
02	OTC	1	Controlador de Temperatura Eurotherm 2132/CC/VH/ENG/XXX S/N: SP54448-002-001-09-05
03	TU1	1	Unidade de Tiristores Eurotherm TE10A-50A-230V-4Ma20-PS-ENG-CL-NoFuse S/N : 52395-1-1-08-05
04	IV1	1	Variador de Velocidade Hitachi Modelo: L200-002NFEF S/N: 53AT13641NO35
05	IV2	1	Variador de Velocidade Hitachi Modelo: L200-002NFEF S/N: 53AT13641NO33
06	M2	1	Motor Redutor (Alimentador) LAC 61/100/140-11 i=100 69Nm (m1=1440) S/N: 3045600000 OF3468/1FOB Motor: Modelo DMAZ63G4 S/N:2141273048
07	M1	1	Motor Redutor (Rotação do tubo) LAC 40/65/140-11 i=65 35Nm (m1=1440) S/N: 304500650 OF3469/1FOB Motor: Modelo DMAZ63K4 S/N:1550006026
08	C1	1	Contactor Siemens 3RT1336-1AP0
09	C2	1	Contactor Siemens 3TG1010-OAL2
10	Q1;Q2	2	Disjuntor Motor Siemens 3RV1011-1JA10 + 3RV1901-1 <sup>A</sup>
11	A1	1	Amperímetro Celsa 72x72 60/120
12	SW1	1	Interruptor de Corte Geral Siemens 3LD2504-OTK53+3LD9250-OB
13	FSW1	3	Fusível 14x51 50 A+ Base Siemens 3NW7111 (14x51)
14	F1,F2	2	Fusível 14x51 50 A + Base Siemens 3NW7111 (14x51)
15	F3	1	Fusível 10x38 1A + Base Hager LR501 (10x38)
16	F4	1	Fusível 10x38 1 A + Base Hager LR501 (10x38)
17	GP	1	Botoneira Verde Klock&Moeller
18	PP	1	Botoneira Vermelha Klock&Moeller
19	Motor	1	Botoneira Amarela Klock&Moeller
20	P/M1 P/M2	2	Potenciômetro Multivolta 10K + Knob c/ escala e travamento
21	LS1	1	MicroSwitch C4AZN
22	V1,V2	2	Turbina 120x120x38

Item	Ref.	Qt.	Designação
23	V3,4,5	3	Turbina 120x120x25 Costech A12A23HTSF00
24		10	Elemento de Aquecimento Kanthal Super 1800 6/12 Le=125mm; Lu=250mm; a=50mm
24		20	Clamp 5758
25		7	Cordoalha TL s/ furo; L=120mm tipo A
26		2	Cordoalha TL s/ furo; L=200mm tipo B
27		2	Cordoalha TL c/ furo; L=200mm tipo C
28		10	Suporte Ref. TL
29		1	Tubo Cerâmico $Al_2O_3$ Ø=82x70x1500 mm
30		2	Termopar tipo B Ø=0,5mm; L = 195 mm + isolador DIN799 Ø=5,5mm; L= 155 mm + borne cerâmico

#### b) Sistema de Rotação do Tubo

Item	Ref.	Qt.	Designação
01		1	Roda dentada 48 dentes
02		1	Roda dentada 10 dentes
03		1	Roda dentada 10 dentes (esticador)
04		1	Corrente

#### c) Sistema de Alimentação

Item	Ref.	Qt.	Designação
01		1	Retentor Viton 25x35x8 mm
02		2	Retentor Viton 82x105x12 mm
03		1	Rolamento 6005 2RS
04		6	Rolamento 608 (Apoios tubo de trabalho)

#### d) Circuito de Gás

Item	Ref.	Qt.	Designação
01		1	Rotâmetro ABB S/N: 0504CM008 2 Bar Abs 100% 6N l/min

**d) Sistema de Flanges para tubo de Alumina**

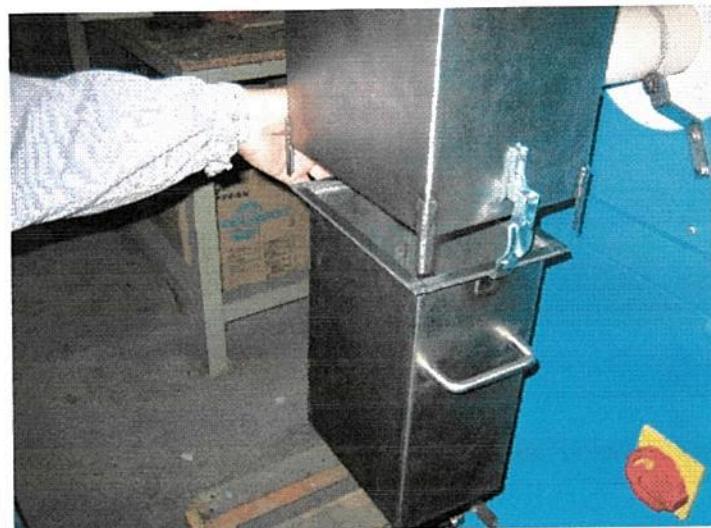
<b>Item</b>	<b>Ref.</b>	<b>Qt.</b>	<b>Designação</b>
01		2	O'ring Viton 80x5
02		2	O'ring Viton 78x5

**e) Sistema de Flanges para tubo de Mulite**

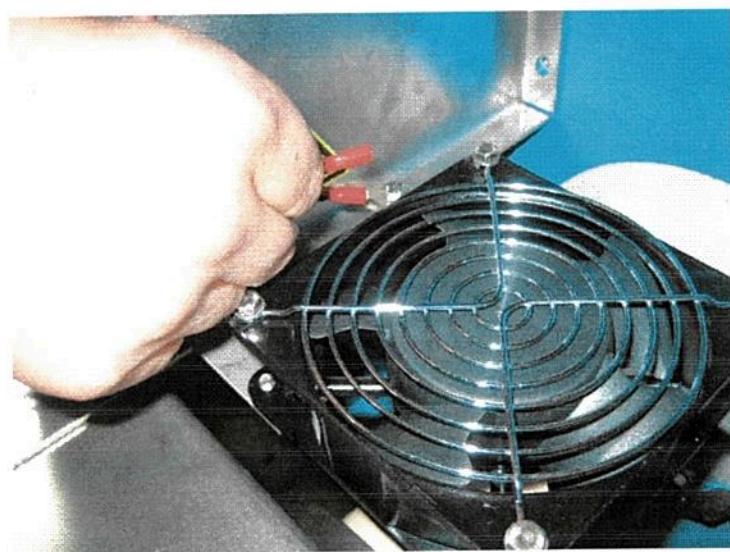
<b>Item</b>	<b>Ref.</b>	<b>Qt.</b>	<b>Designação</b>
01		2	O'ring Viton 80x5
02		2	O'ring Viton 78x5

## **Anexo 2 – Montagem e desmontagem do tubo de trabalho**

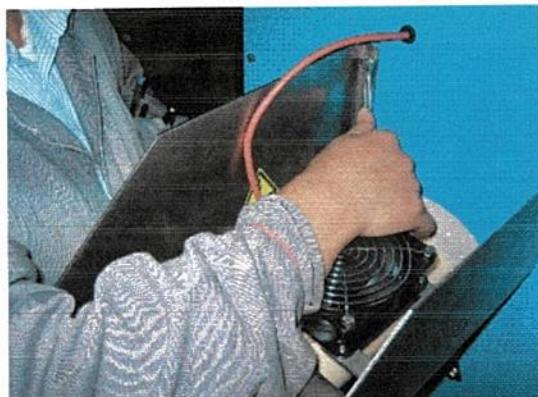
1. Retirar o pote, desapertando os grampos.



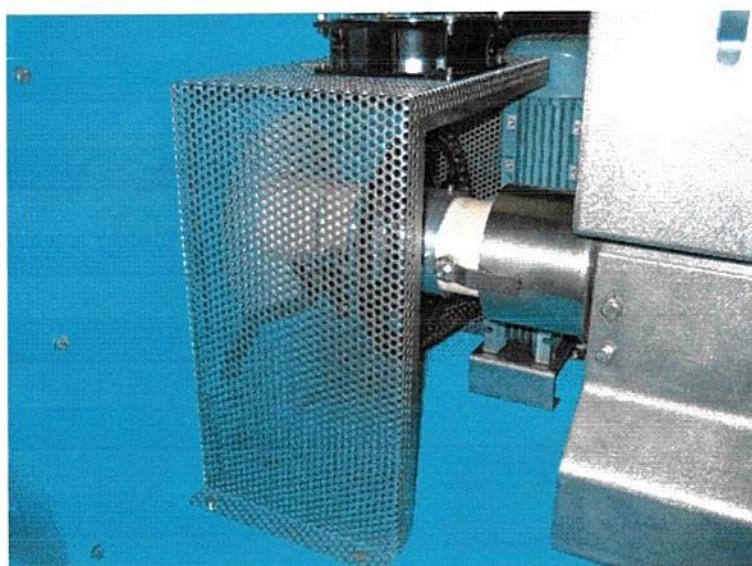
2. Desligar os terminais eléctricos da turbina localizada no suporte do pote.



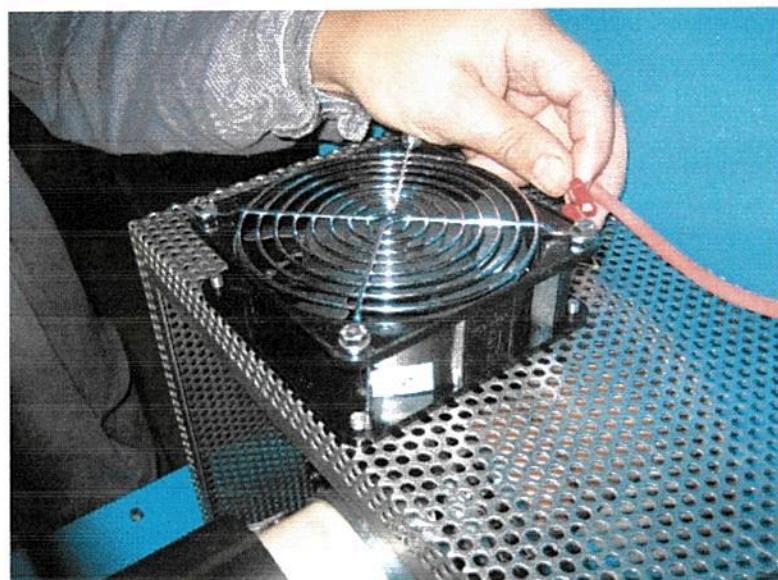
3. Desapertar o suporte e remover o pote.



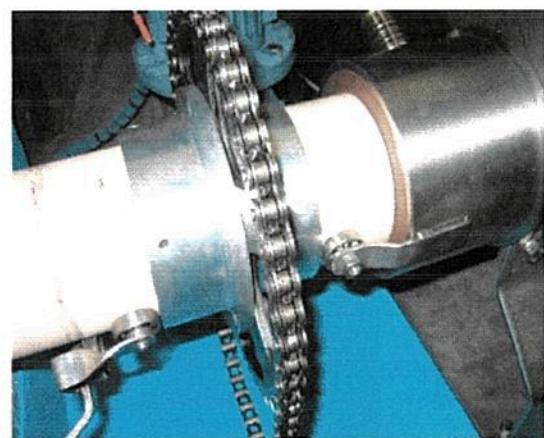
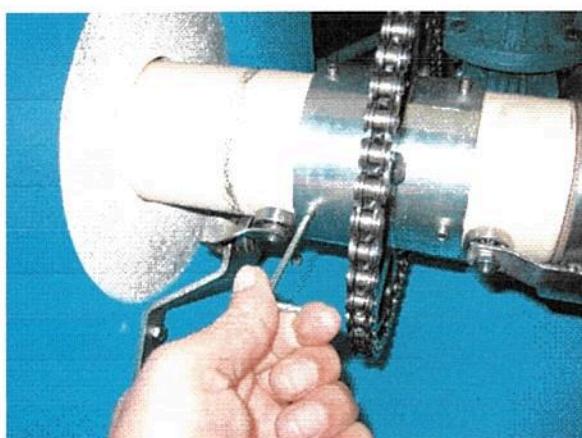
4. Do lado oposto do forno (lado direito) remover a blindagem de protecção em chapa perfurada.



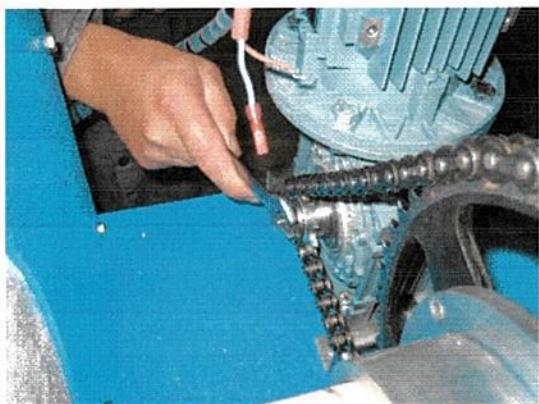
5. Desligar os terminais da turbina que está colocada na blindagem de protecção.



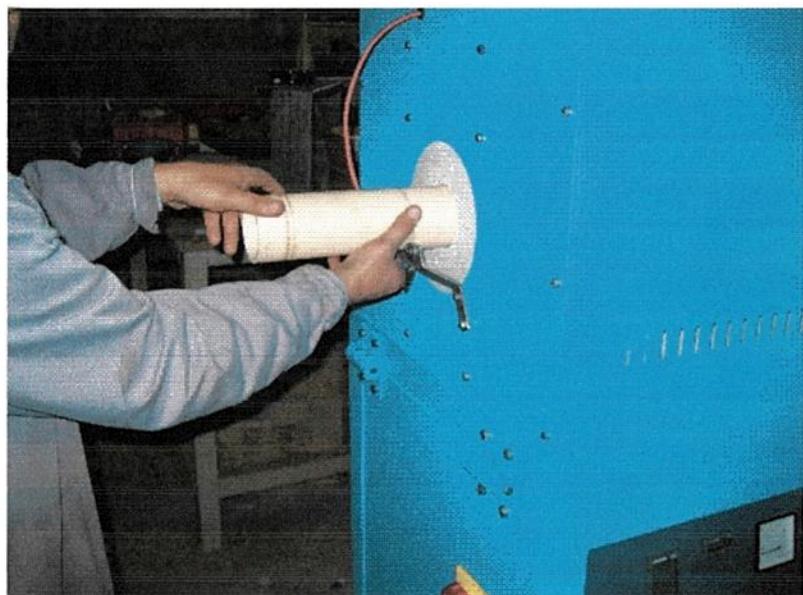
6. Desapertar e remover os pernos roscados ( $M_6$ ) do casquillo da cremalheira dentada (chave umbrako 3 mm).



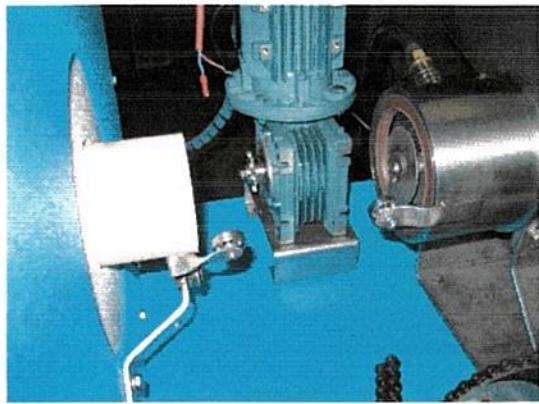
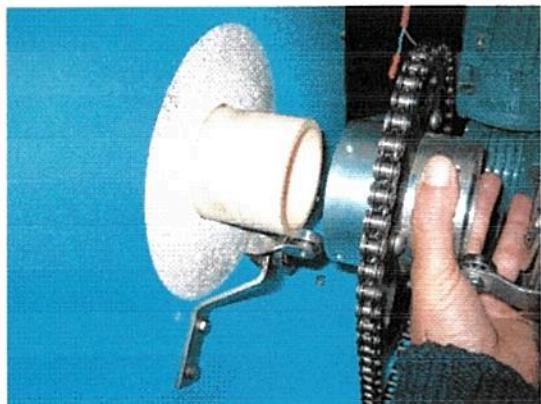
7. Desapertar e remover o carreto do moto redutor (para soltar a corrente).

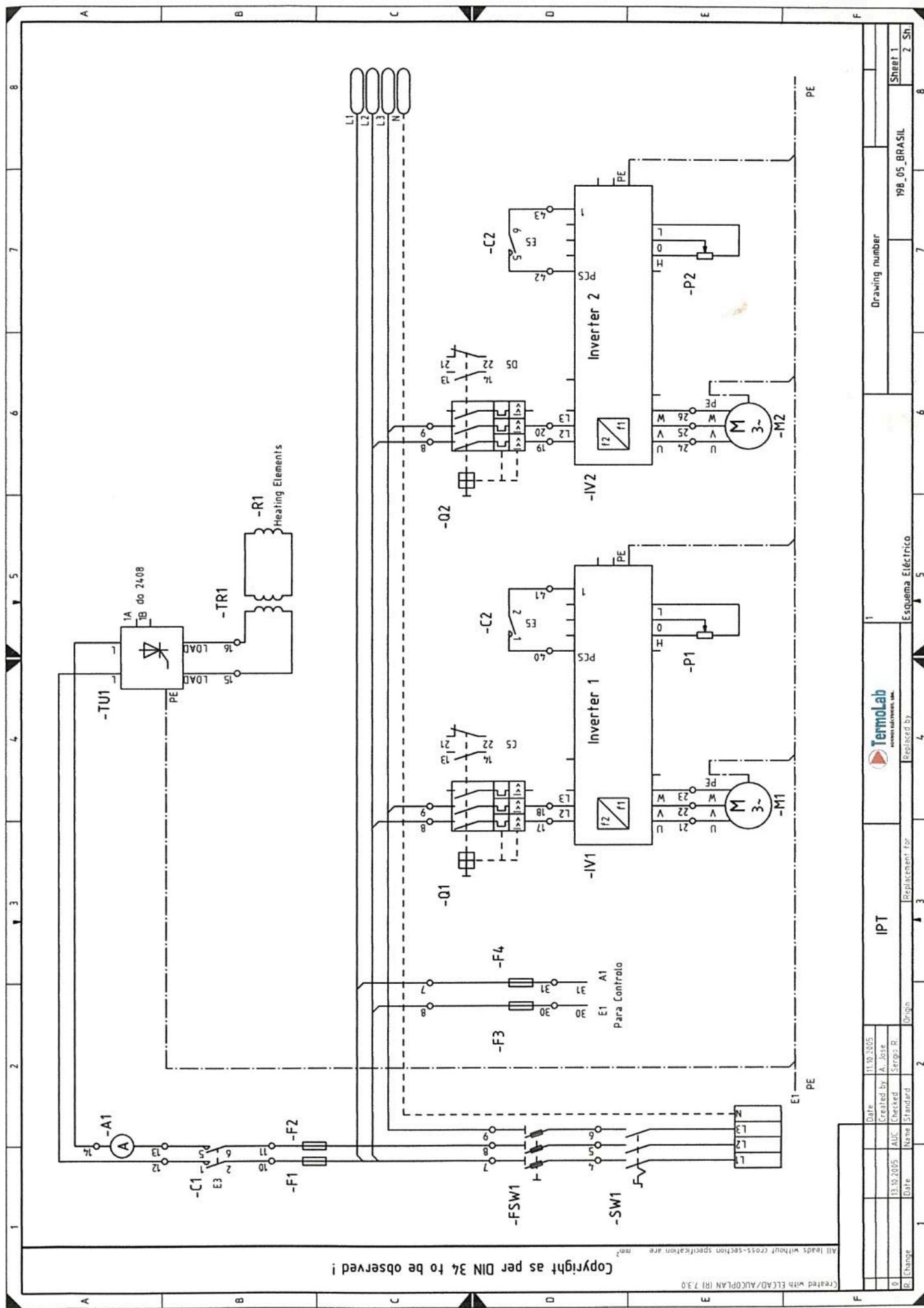


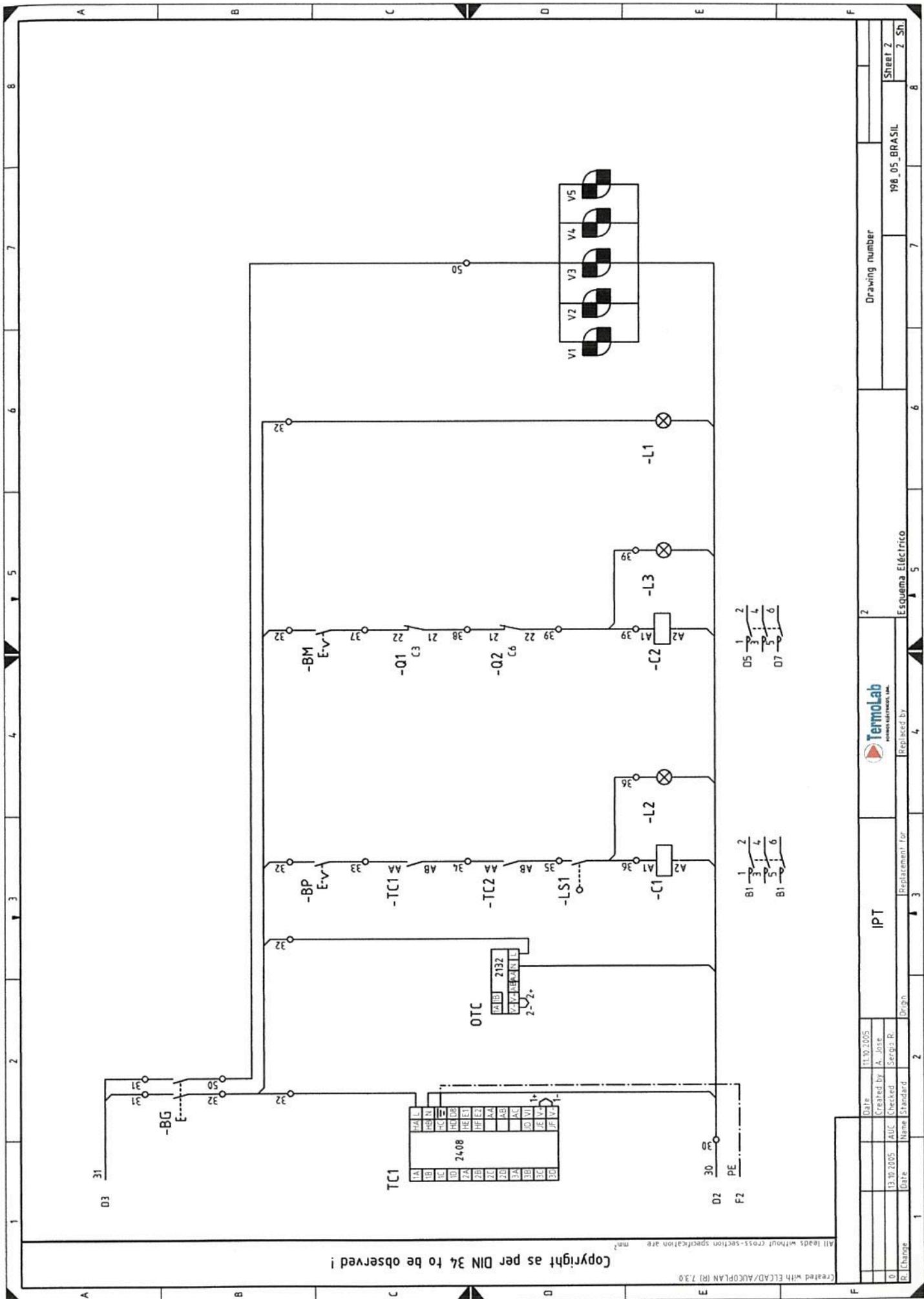
8. Remover o tubo com cuidado para não danificar o isolamento e os elementos de aquecimento no interior do forno (estes materiais são muito frágeis).



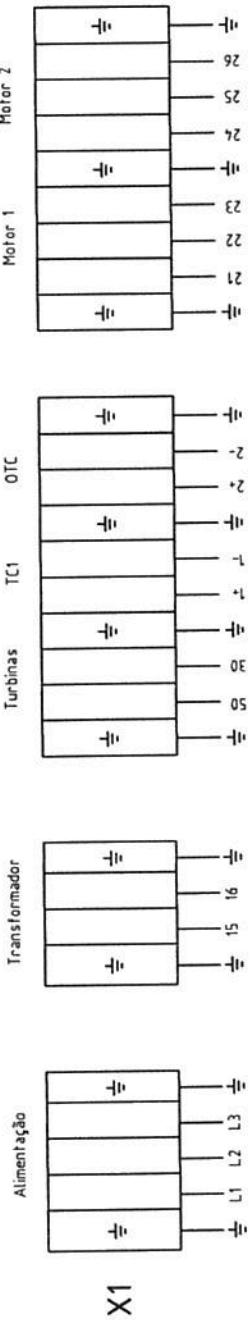
9. Ao puxar o tubo deve retirar-se também a cremalheira dentada







# Barra de Terminais



Copyright as per DIN 34 to be observed!

Created with ELCAD/AUGPLAN (R) 7.30

All leads without cross-section specification are 0.27 x 26 mm<sup>2</sup>

Change	Date	Name	Standard	Drift	Reclamant for	Replaced by
1	2				3	4

Termolab		Barra de Terminais		Barra de Terminais	
Date	11.10.2005	Date	11.10.2005	Date	11.10.2005
Created by	A. Jose	Created by	A. Jose	Created by	A. Jose
Checked	S. Rodriguez	Checked	S. Rodriguez	Checked	S. Rodriguez
Name		Name		Name	
Sheet	2	Sheet	2	Sheet	2
Sh	8	Sh	8	Sh	8

## L200 Series Inverter Quick Reference Guide

- Single-phase Input 200V Class
- Three-phase Input 200V Class
- Three-phase Input 400V Class



Hitachi Industrial Equipment Systems Co., Ltd.

Manual No. NB6601X • March 2004

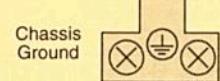


**Caution:** Be sure to read the L200 Inverter Manual and follow its Cautions and Warnings for the initial product installation. This Quick Reference Guide is intended for reference use by experienced users in servicing existing installations.

## Power Circuit Terminals

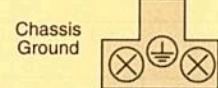
Inverter models L200-002NFEF/NFU, -004NFEF/NFU, -005NFEF

		Jumper					
		+1	+	-			
L1	L2	N/L3	U/T1	V/T2	W/T3		



Inverter models L200-007NFEF/NFU to -022NFEF/NFU, -037LFU, -004HFEF/HFU to -040HFEF/HFU

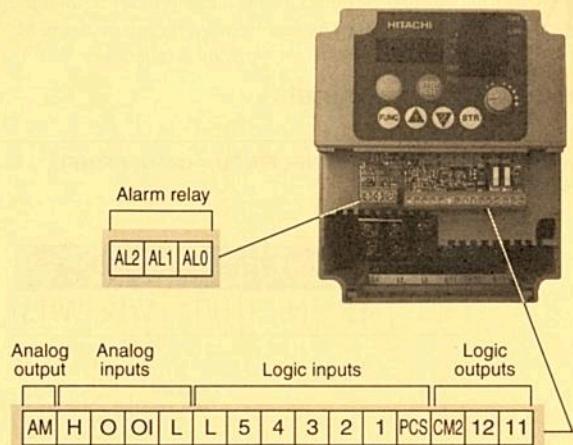
		Jumper						
		+1	+	-				
NFEF, NFU	→	L1	L2	N/L3	U/T1	V/T2	W/T3	
LFU, HFEF, HFU		→	L1	L2	L3	U/T1	V/T2	W/T3



Inverter models -055LFU, -075LFU, -055HFEF/HFU, -075HFEF/HFU

L1	L2	L3	U/T1	V/T2	W/T3
+1	+	-			
	Jumper				Chassis Ground

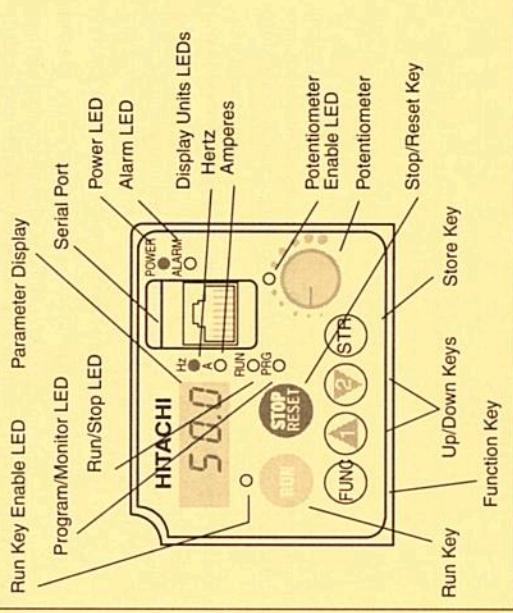
## Control Circuit Terminals



Terminal Name	Description	Ratings and Notes
OI	Analog input, current	4 to 19.6 mA range, 20 mA nominal
O	Analog input, voltage	0 to 9.6 VDC range, 10VDC nominal, 12VDC max., input impedance 10 kΩ
H	+10V analog reference	10VDC nominal, 10 mA max.
AL0	Relay common contact	Contact rating Max resistive load = 250VAC, 2.5A; 30VDC 3A;
AL1	Relay contact, normally closed during RUN	Max inductive load = 250VAC, 0.2A; 30VDC 0.7A
AL2	Relay contact, normally open during RUN	Minimum load = 5VDC 100mA, 100VAC 10mA

Terminal Name	Description	Ratings and Notes
PCS	+24V for logic inputs	24VDC supply, 30 mA max. (Notes: Do not use for network power Do not short to terminal L)
1, 2, 3, 4, 5	Intelligent (programmable) discrete logic inputs	27VDC max. (use P24 or an external supply referenced to terminal L), 4.7kΩ input impedance
L (right)	GND for logic inputs	Sum of input 1 to 5 currents (Note: Do not ground)
11, 12	Discrete logic outputs	50 mA max. ON current, 27 VDC max. OFF voltage
CM2	GND for logic outputs	100 mA max for sum of terminals 11 and 12 currents
AM	Analog voltage output	0 to 10VDC, 1 mA max., 50% duty cycle
L (left)	GND for analog signals	Sum of OI, O, H, and AM currents (return)

## Inverter Keypad Operation

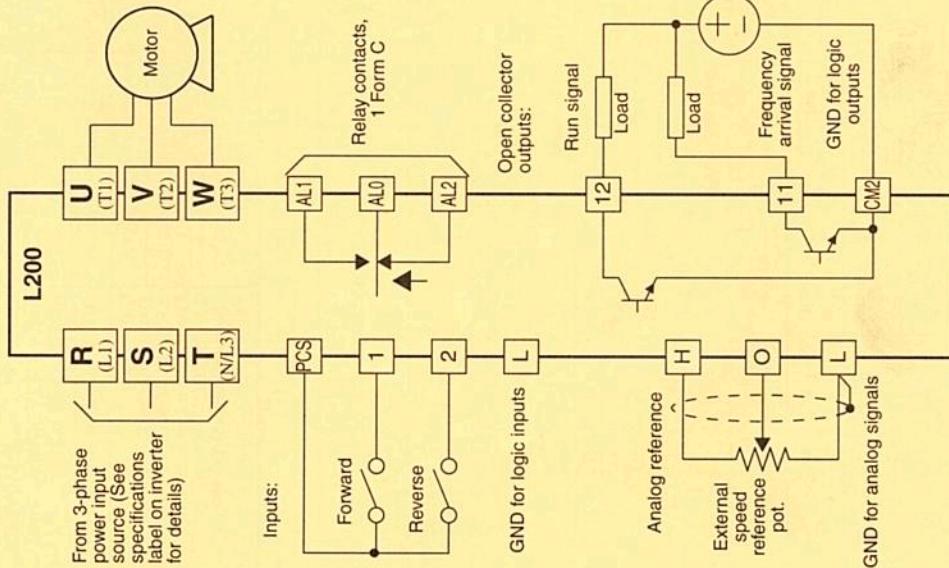


- **Run/Stop LED** – ON when the inverter output is ON and the motor is developing torque, and OFF when the inverter output is OFF (Stop Mode).
- **Program/Monitor LED** – ON when the inverter is ready for parameter editing (Program Mode). It is OFF when the parameter display is monitoring data (Monitor Mode).
- **Run Key Enable LED** – ON when the Run key is ready to respond to the Run key, OFF when the Run key is disabled.
- **Run Key** – Press this key to run the motor (the Run Enable LED must be ON first). Parameter F004, Keypad Run Key Routing, determines whether the Run key generates a Run FWD or Run REV command.
- **Stop/Reset Key** – Press this key to stop the motor when it is running (uses the programmed deceleration rate). This key will also reset an alarm which has tripped.
- **Potentiometer** – Allows an operator to directly set the motor speed when the potentiometer is enabled for output frequency control.
- **Potentiometer Enable LED** – ON when the potentiometer is enabled for value entry.

(continued, next page...)

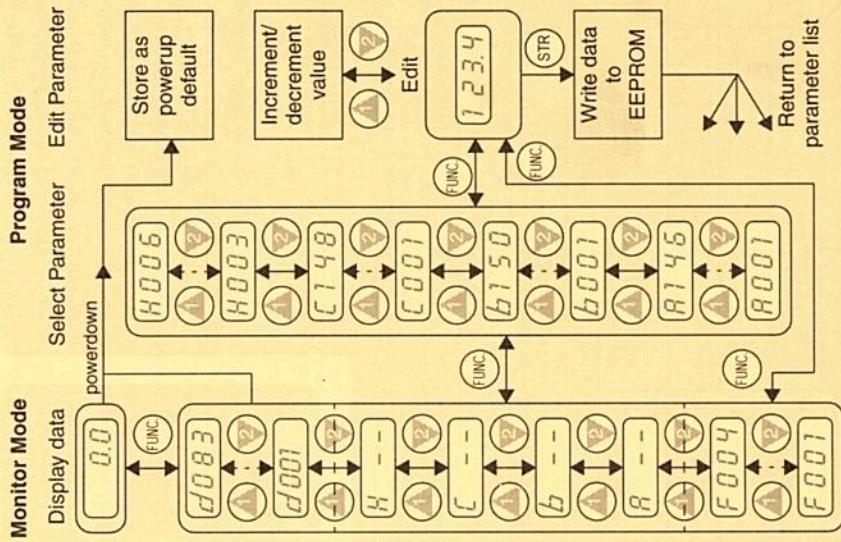
## Basic Wiring Diagram

The following wiring diagram shows the power and motor connections for basic operation. The optional signal input wiring supports external Fwd and Rev Run command, and a speed potentiometer.



## Keypad Navigation Map

- Parameter Display – A 4-digit, 7-segment display for parameters and function codes.
- Display Units: Hertz/Ampere – One of these LEDs will be ON to indicate the units associated with the parameter display.
- Power LED – ON when the power input to the inverter is ON.
- Alarm LED – ON when the inverter is in Trip Mode.
- Function Key – This key is used to navigate through the lists of parameters and functions for setting and monitoring parameter values.
- Up/Down Keys – Use these keys alternately to move up or down the lists of parameter and functions shown in the display, and to increment/decrement values.
- Store Key – When the unit is in Program Mode and the operator has edited a parameter value, press the Store key to write the new value to the EEPROM.



## Error Codes

The L200 series inverters will trip on over-current, over-voltage, and under-voltage to protect the inverter. The motor output turns OFF, allowing the motor to free-run to a stop. Press the Stop/Reset key to reset the inverter and clear the error.

### Basic Error Codes

Error Code	Name	Probable Cause(s)
<i>E01</i>	Over current event while at constant speed	• Inverter output was short-circuited • Motor shaft is locked • Load is too heavy • A dual-voltage motor is wired incorrectly Note: The L200 will over current trip at nominally 200% of rated current
<i>E02</i>	Over current event during deceleration	
<i>E03</i>	Over current event during acceleration	
<i>E04</i>	Over current event for other conditions	• DC braking power(A054) set too high • Current transformer / noise error
<i>E05</i>	Overload protection	• Motor overload is detected by the electronic thermal function
<i>E07</i>	Over voltage protection	• DC bus voltage exceeds a threshold, due to regenerative energy from motor
<i>E08</i>	EEPROM error	• Built-in EEPROM memory experienced noise, high temperature, etc.
<i>E09</i>	Under-voltage error	• DC bus voltage decreased enough to cause a control circuit fault
<i>E11</i>	CPU error	• Built-in CPU had internal error
<i>E22</i>		
<i>E12</i>	External trip	• [EXT] input signal detected
<i>E13</i>	USP (Unattended Start Protection)	• When (USP) was enabled, an error occurred when power was applied while a Run signal was present
<i>E14</i>	Ground fault	• A ground fault was detected between the inverter output and the motor. This feature protects the inverter, and does not protect humans.
<i>E15</i>	Input over-voltage	• Input voltage was higher than specified value, after 60 sec. in Stop Mode
<i>E27</i>	Inverter thermal trip	• Inverter internal temperature is above the threshold
<i>E30</i>	Driver error	• Inverter internal error, electrical noise at CPU-to-drive circuit interface.

## Powerup Test

The Powerup Test procedure uses minimal parameter settings to run the motor. The procedure describes two alternative methods for commanding the inverter: via the *inverter keypad*, or via the *logic terminals*.

- Check power input and motor output wiring (see page 4 diagram).
- If using logic terminals for testing, verify correct wiring on [PCS], [FW], [H], [O], and [I] (bottom row) per the diagram on page 4.
- Reverse [RV] input wiring (defaults to terminal [2]) is optional.

Step	Description	Via Keypad	Via Logic Terminals
1	Set speed command source setting	A001 = 00 (keypad pot.)	A001 = 01, [H-O-L] input
2	Set Run FW command source	A002 = 02 (Run key)	A002 = 01, [FW] input
3	Set Run REV command source	—	C002 = 01, [RV] input
4	Set motor base freq.	A003 = 60	
5	Set motor poles (2 / 4 / 6 / 8)	H004 = 4 (default), change only if your motor is different	
6	Set keypad display to monitor freq.	Access D001, press Func. key, display will show <i>E01</i>	
	Perform safety check		
7		Disconnect load from motor	
		Turn keypad pot. to MIN position	Ensure voltage on [O]—[L] terminals= 0V
8	Run Forward command	Press Run key	Turn ON the [FW] terminal
9	Increase speed	Rotate keypad pot. CW dir.	Increase voltage at [O]
10	Decrease speed	Rotate keypad pot. CCW dir.	Decrease voltage at [O]
11	Stop motor	Press Stop key	Turn OFF the [FW] terminal
12	Run Reverse command (optional)	—	Turn ON the [RV] terminal
13	Stop motor	—	Turn OFF the [RV] terminal

## Restoring Factory Default Settings

Action	Display	Function/Parameter
Press <b>FUNC</b> , <b>1</b> or <b>2</b> as needed.	<b>b - - -</b>	"B" Group selected
Press <b>FUNC</b> .	<b>b D D 1</b>	First "B" Group parameter
Press/hold <b>1</b> until...	<b>b D B 5</b>	Country code for initialization selected
Press <b>FUNC</b> . If setting is correct, then skip next step.	<b>D 2</b>	00 = Japan 01 = Europe 02 = USA
To change country code, press <b>1</b> or <b>2</b> to set; <b>STR</b> to store.		
Press <b>FUNC</b> .	<b>b D B 5</b>	Country code for initialization selected
Press <b>2</b> .	<b>b D B 4</b>	Initialization function selected
Press <b>FUNC</b> .	<b>D D</b>	00 = disable initialization, clear trip history only
Press <b>1</b> .	<b>D 1</b>	01 = enable initialization
Press <b>STR</b> .	<b>b D B 4</b>	Initialization now enabled to restore all defaults
Press/hold <b>FUNC</b> , <b>1</b> , <b>2</b> , and <b>STR</b> keys. Do not release yet.	<b>b D B 4</b>	First part of key sequence
When your country code appears in the display, release all the keys.	<b>E U</b>	Default parameter country code shown during initialization
	<b>U S R J P</b>	
Initialization is complete.	<b>D D Q 1</b>	Function code for output frequency monitor shown

 **Note:** After initializing the inverter, use the Powerup Test on page 8 to get the motor running again.

Error Code	Name	Probable Cause(s)
<b>E35</b>	Thermistor	• Thermistor input, [THM] and [L], is over the temp. threshold
<b>E60</b>	Communications error	• The inverter's watchdog timer for the communications network has timed out.
---	Under-voltage (brownout) with output shutoff	• Low input voltage caused the inverter to turn OFF the motor output and try to restart. If unsuccessful, a trip occurs.

Step	Display
1. Access D081	<b>d D G 1</b>
2. Press Function Key	If no error:  ..... .....
	If error exists:  <b>EXX</b> (error code)
3. Press Up/Dn key (if error exists)	Output frequency at trip point:  <b>1D.D</b> Motor current at trip point:  <b>2.5</b> DC bus voltage at trip point:  <b>284.0</b> Cumulative Run time house at trip point:  <b>15</b> Cumulation power-ON hours at trip point:  <b>18</b>

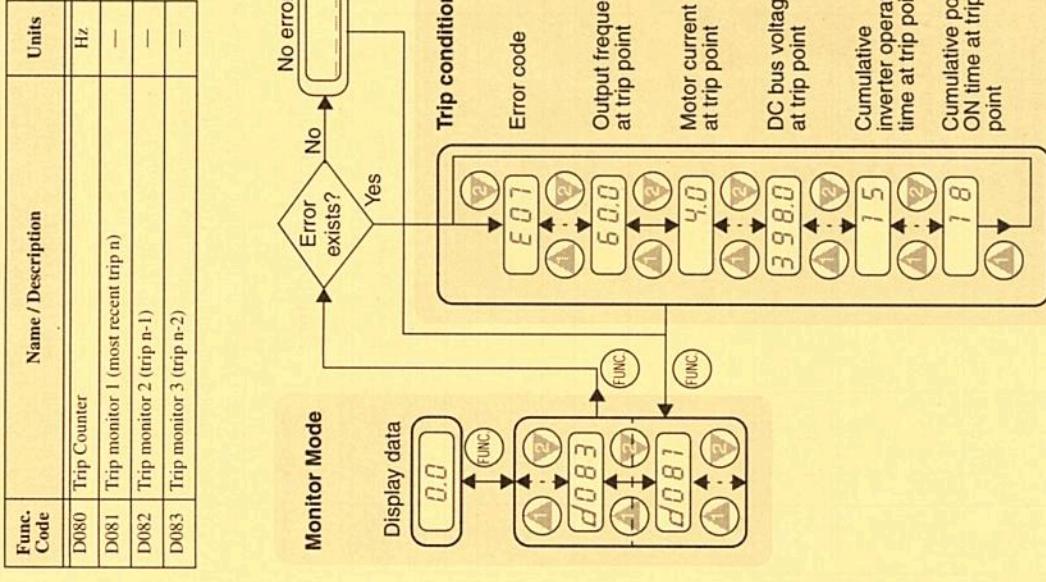
### Error Trip Conditions

Use function code D081 to access the error trip conditions for the current error as shown in the table below. Use the Up and Down arrow keys to scroll through the trip condition parameters.

## Parameter Tables

### “D” Group: Monitoring Functions

Func. Code	Name / Description	Units
D001	Output frequency monitor	Hz
D002	Output current monitor	A
D003	Rotation direction monitor	—
	Forward	
	Stop	
	Reverse	
	Direction	
D004	Process variable (PV), PID feedback monitor	%
D005	Intelligent input terminal status	—
	5 4 3 2 1	
	Terminal Numbers	
D006	Intelligent output terminal status	—
	AL 12 11	
	Terminal Numbers	
D007	Scaled output frequency monitor (output frequency x B086 scale factor)	User-defined
D013	Output voltage monitor	V
D016	Cumulative operation RUN time monitor	hours
D017	Cumulative power-on time monitor	hours



12

13

Parameter tables for user-settable functions follow these conventions:

- Some parameters have 2nd motor equivalents, indicated by the x2xx parameter codes in the left-most column.
- Some parameters specify an option code. Where applicable, the options codes will be in a bulleted list in the Name/Description column.
- The default values apply to all models unless otherwise noted for each parameter... -FEF (Europe) / -FU (USA)
- Some parameters cannot be edited during Run Mode, and certain Software Lock settings (B031) can prohibit all edits. If in doubt, place the inverter in Stop Mode or consult the inverter manual for details.

## "F" Group: Main Profile Parameters

Func. Code	Name / Description	Default Value	Set Value
F001	Output frequency setting	0.0	
F002	Acceleration (1) time setting	10.0	
F202	Acceleration (1) time setting, 2nd motor	10.0	
F003	Deceleration (1) time setting	10.0	
F203	Deceleration (1) time setting, 2nd motor	10.0	
F004	Keypad Run key routing • 00 Forward      • 01 Reverse	00	

## "A" Group: Standard Functions

Func. Code	Name / Description	Default Value -FEF / -FU	Set Value
A001	Frequency source setting • 00 Keypad potentiometer • 01 Control terminal • 02 Function F001 setting • 03 ModBus network input • 10 Calculate function input	01 / 00	
A002	Run command source setting • 01 Input terminal FW or RV (assignable) • 02 Run key on keypad, or digital operator • 03 ModBus network input	01 / 02	
A038	Jog frequency setting	1.00	
A039	Jog stop mode • 00 Free-run stop, jogging disabled during motor run • 01 Controlled deceleration, jogging disabled during motor run • 02 DC braking to stop, jogging disabled during motor run	00	
A041 / A241	Torque boost select • 00 Manual torque boost • 01 Automatic torque boost	00	
A042 / A242	Manual torque boost value	5.0(A042) 0.0 (A242)	
A043 / A243	Manual torque boost frequency adjustment	3.0(A043) 0.0(A243)	

Func. Code	Name / Description	Default Value -FEF/-FU	Set Value	Func. Code	Name / Description	Default Value -FEF/-FU	Set Value
A044/A244	V/f characteristic curve selection • 00 V/f constant torque • 01 V/f variable torque	00		A082	AVR voltage select	230 / 230 400 / 460	
A045	V/f gain setting	100.		A092/A292	Acceleration (2) time setting	15.0	
A051	DC braking enable • 00 Disable      • 01 Enable	00		A093/A293	Deceleration (2) time setting	15.0	
A052	DC braking frequency setting	0.5		A094/A294	Select method to switch to Acc2/Dec2 profile • 00 2CH input from terminal • 01 transition frequency	00	
A053	DC braking wait time	0.0		A095/A295	Acc1 to Acc2 frequency transition point	0.0	
A054	DC braking force during deceleration	0.		A096/A296	Dec1 to Dec2 frequency transition point	0.0	
A055	DC braking time for deceleration	0.0		A097	Acceleration curve selection • 00 Linear      • 01 S-curve	00	
A056	DC braking / edge or level detection for [dB] input	01		A098	Deceleration curve selection • 00 Linear      • 01 S-curve	00	
A061	Frequency upper limit setting	0.0		A101	[O1]-[L] input active range start frequency	0.0	
A062	Frequency lower limit setting	0.0		A102	[O1]-[L] input active range end frequency	0.0	
A063	Jump (center) frequency setting	0.0		A103	[O1]-[L] input active range start current	0.0	
A065				A104	[O1]-[L] input active range end current	100.	
A067				A105	[O1]-[L] input start frequency enable	01	
A064	Jump (hysteresis) frequency width setting	0.5		A141	A input select for calculate function • 00 Digital operator • 01 Keypad potentiometer • 02 [O1] input • 03 [O1] input • 04 Network variable	02	
A066				A142	B input select for calculate function • 00 Digital operator • 01 Keypad potentiometer • 02 [O1] input • 03 [O1] input • 04 Network variable	03	
A068				A143	Calculation symbol • 00 ADD (A input + B input) • 01 SUB (A input - B input) • 02 MUL (A input x B input)	00	
A071	PID Enable • 00 PID operation OFF • 01 PID operation ON	00		A145	ADD frequency	0.0	
A072	PID proportional gain	1.0					
A073	PID integral time constant	1.0					
A074	PID derivative time constant	0.0					
A075	PV scale conversion	1.00					
A076	PV source setting	00					
A077	Reverse PID action • 00 PID input = SP - PV • 01 PID input = -(SP - PV)	00					
A078	PID output limit	0.0					
A081	AVR function select • 00 AVR enabled      • 01 AVR disabled • 02 AVR enabled except during decel	00					

Func. Code	Name / Description	Default Value -FEF / -FU	Set Value -FEF / -FU	Func. Code	Name / Description	Default Value -FEF / -FU	Set Value -FEF / -FU
A146	ADD direction select • 00 Plus (adds A145 value to output frequency) • 01 Minus (subtracts A145 value from output frequency)	00		B031	Software lock mode selection • 00 Low-level access, [SFT] blocks edits • 01 Low-level access, [SFT] blocks edits (except F001 and Multi-speed parameters) • 02 No access to edits • 03 No access to edits except F001 and Multi-speed parameters	01	
				B080	[AM] analog signal gain	100.	
				B082	Start frequency adjustment	0.5	
				B083	Carrier frequency setting	5.0	
				B084	Initialization mode (parameters or trip history) • 00 Trip history clear • 01 Parameter initialization • 02 Trip history clear and parameter initialization	00	
				B085	Country code for initialization • 00 Japan version • 01 Europe version • 02 USA version	01 / 02	
				B086	Frequency scaling conversion factor	1.0	
				B087	STOP key enable • 00 Enable • 01 Disable	00	
				B088	Restart mode after FRS • 00 Restart from 0HZ • 01 Restart from frequency detected from actual speed of motor	00	
				B089	Monitor display select for networked inverter, 7 options: • 01 Output frequency monitor • 02 Output current monitor • 03 Rotation direction monitor • 04 Process variable (PV), PID feedback monitor • 05 Intelligent input terminal status • 06 Intelligent output terminal status • 07 Scaled output frequency monitor	01	
				B091	Stop mode selection • 00 DEG (decelerate and stop) • 01 FRS (free-run to stop)	00	
				B130	Over-voltage LADSTOP enable • 00 Disable • 01 Enable	00	
				B150	Carrier mode • 00 Disable • 01 Enable	00	

## "B" Group: Fine-tuning Functions

Func. Code	Name / Description	Default Value -FEF / -FU	Set Value -FEF / -FU
B001	Selection of automatic restart mode • 00 Alarm output after trip, automatic restart disabled • 01 Restart at 0Hz. • 02 Resume operation after frequency matching • 03 Resume previous freq. after freq. matching, then decelerate to stop and display trip info	00	
B002	Allowable under-voltage power failure time	1.0	
B003	Retry wait time before motor restart	1.0	
B004	Instantaneous power failure / under-voltage trip alarm enable • 00 Disable • 01 Enable	00	
B005	Number of restarts on power failure / under-voltage trip event • 00 Restart 16 times • 01 Always restart	00	
B012/ B212	Level of electronic thermal setting	Rated current of each inverter	
B013/ B213	Electronic thermal characteristic • 00 Reduced torque	01	
B021	Overload restriction operation mode • 00 Disabled • 01 Enabled for accel and constant speed • 02 Enabled for constant speed only	01	
B022	Overload restriction setting	Rated current x 1.5	
B023	Deceleration rate at overload restriction	1.0 / 30.0	

## "C" Group: Intelligent Terminal Functions

Func. Code	Name / Description	Default Value -FEF / -FU	Set Value
C001	Terminal [1] function	Twenty-four option codes available (see page 23)	00
C002	Terminal [2] function		01
C003	Terminal [3] function		02 / 16
C004	Terminal [4] function		03 / 13
C005	Terminal [5] function		18 / 09
C011	Terminal [1] active state	• 00 Normally open [NO]	00
C012	Terminal [2] active state	• 01 Normally closed [NC]	00
C013	Terminal [3] active state		00
C014	Terminal [4] active state		00 / 01
C015	Terminal [5] active state		00
C021	Terminal [11] function	Ten option codes available (see page 24)	01
C022	Terminal [12] function		00
C026	Alarm relay terminal function		05
C028	[AM] signal selection	Two option codes available (see page 24)	00
C031	Terminal [11] active state	• 00 Normally open (NO)	00
C032	Terminal [12] active state	• 01 Normally closed (NC)	01
C033	Alarm relay terminal active state		
C041	Overload level setting	Rated current of inverter	
C042	Frequency arrival setting for accel	0.0	
C043	Arrival frequency setting for decel	0.0	
C044	PID deviation level setting	3.0	
C052	PID FBV function high limit	100.0	
C053	PID FBV function variable low limit	0.0	
C071	Communication speed selection	06 / 04	
C072	Node allocation	1.	

Func. Code	Name / Description	Default Value -FEF / -FU	Set Value
C074	Communication parity selection	00	
C075	Communication stop bit selection	1	
C076	Communication error select	02	
C077	Communication error time-out	0.00	
C078	Communication wait time	0.	
C081	O input span calibration	100.0	
C082	OI input span calibration	100.0	
C085	Thermistor input tuning	100.0	
C086	[AM] terminal offset tuning	0.0	
C091	Debug mode enable	00	
	• 00 Display		
	• 01 No display		
C101	Up/Down memory mode selection	00	
	• 00 Clear last frequency (return to default frequency F001)		
	• 01 Keep last frequency adjusted by UP/DWN		
C102	Reset selection	00	
	• 00 Cancel trip state at input signal ON transition, stops inverter if in Run Mode		
	• 01 Cancel trip state at signal OFF transition, stops inverter if in Run Mode		
	• 02 Cancel trip state at input signal ON transition, no effect if in Run Mode		
C141	Input A select for logic output	00	
	Nine option codes available (LOG excluded), see page 24		
C142	Input B select for logic output	01	
C143	Logic function select	00	
	• 00 [LOG] = A AND B		
	• 01 [LOG] = A OR B		
	• 02 [LOG] = A XOR B		
C144	Terminal [1] ON delay	0.0	
C145	Terminal [1] OFF delay	0.0	
C146	Terminal [12] ON delay	0.0	

## Intelligent Input Terminal Listing

Symbol	Code	Input Terminal Name
FW	00	Forward Run/Stop
RV	01	Reverse Run/Stop
CF1	02	Multi-speed select, Bit 0 (LSB)
CF2	03	Multi-speed select, Bit 1
CF3	04	Multi-speed select, Bit 2
CF4	05	Multi-speed select, Bit 3 (LSB)
JG	06	Logging
DB	07	External DC braking
SET	08	Set (select) second motor data
2CH	09	2-stage accel and decel
FRS	11	Free-run stop
EXT	12	External trip
USP	13	Unattended start protection
SFT	15	Software lock
AT	16	Analog input voltage/current sel.
RS	18	Reset inverter
PTC	19	PTC thermistor thermal protection
STA	20	Start (3-wire interface)
STP	21	Stop (3-wire interface)
FIR	22	FWD, REV (3-wire interface)
PID	23	PID disable
PIDC	24	PID Reset
UP	27	Remote control Up func.
DWN	28	Remote control Down func.
UDC	29	Remote control data clearing
OPE	31	Operator control
ADD	50	Add frequency enable
F-TM	51	Force Terminal Mode
—	255	Not selected

## “H” Group: Motor Constants Functions

Func. Code	Name / Description	Default Value -FEF / -FU	Set Value
H003/ H203	Motor capacity	Factory set	
H004/ H204	Motor poles setting	• 4 poles • 2 poles • 6 poles	4
H006/ H206	Motor stabilization constant	100	

## Intelligent Output Terminal Listing

Symbol	Code	Input Terminal Name
RUN	00	Run signal
FA1	01	Freq. arrival type 1 – constant speed
FA2	02	Freq. arrival type 2 – over-frequency
OL	03	Overload advance notice signal
OD	04	Output deviation for PID control
AL	05	Alarm signal
Dc	06	Analog input disconnect detect
FBV	07	PID second stage output
NDc	08	Network detection signal
LOG	09	Logic output function

### Analog Input Configuration

The following table shows the parameter settings and [AT] state required to select various analog input sources.

A005	[AT]	External Frequency Command Input
00	OFF	[O]
	ON	[OI]
01	(ignored)	Sum (O + OI)
02	OFF	[O]
	ON	Keypad potentiometer
03	OFF	[OI]
	ON	Keypad potentiometer

### Analog Output Function Listing

The following table shows the functions available for assignment to the analog output terminal via terminal [AM], option set by C028:

Option Code	Function Name	Description	Corresponding Signal Range
00	Analog freq. monitor	Actual motor speed	0 to max. freq. (Hz)
01	Analog current output monitor	Motor current (% of max. rated output current)	0 to 200%

# 2408 2404

## MODELOS



### Controladores de Temperatura/Processo

#### Ideais para

- zonas simples e múltiplas
- fornos, estufas
- câmaras ambientais
- taxa simples & controle em cascata

Disponíveis em tamanhos 1/8 e 1/4 DIN, o 2408 e o 2404 são controladores de alta estabilidade com uma vasta gama de opções. Controles PID, liga/desl. ou válvula motorizada podem ser configurados, satisfazendo aplicações tanto de aquecimento elétrico como a gás.

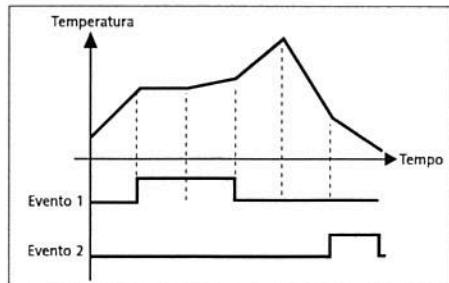
Algoritmos de sintonia adaptável avançada otimizam o desempenho do controle.

Os controladores aceitam uma gama de módulos plug-in para aquecimento, resfriamento, retransmissão análoga, entrada de segundo valor de processo e setpoint remoto. Comunícios Modbus, PROFIBUS e ASCII de alta velocidade fornecem fácil conexão a PLCs, controle de supervisão e sistemas de registro de informações.

A corrente de aquecimento pode ser exibida e falhas de circuito aberto e curto-circuito detectadas com os diagnósticos de carga avançados da Eurotherm.

#### Programação de Setpoints

20 programas podem ser armazenados, cada um com 16 segmentos de rampa-patamar e oito saídas de eventos.



#### Especificações

##### Dimensões (mm):

2408: 48L x 96A x 150P  
2404: 96L x 96A x 150P

##### Modos de controle:

PID, Liga/Desliga ou válvula motorizada

##### Tensão fornecida:

85-264Vac, 15watts máx.  
20-29Vac/dc, 15watts máx.

##### Ambiente de operação:

0-55°C, 0-90% RH umidade relativa não-condensável

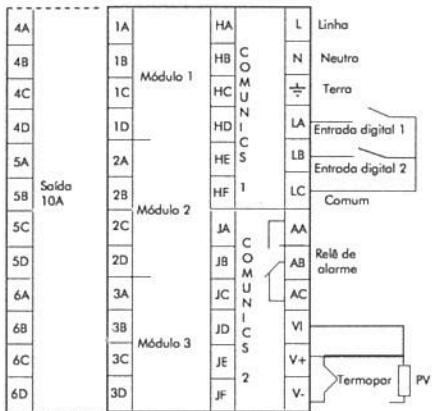
##### Entradas:

Vide Entradas de Sensor no código de configuração

##### Capacidade de Saída:

Relé: 2A, resistivo a 264Vac  
Lógica: 18Vdc, 20mA  
Triac: 1A, resistivo a 264Vac  
DC: 0-20mA 0-10V – configurável

#### Conexões do Terminal Traseiro



**Invensys**  
An Invensys company

29501834  
FERNANDO

