



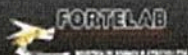
FORTELAB

INDUSTRIA DE FORNOS ELETRICOS LTDA.



MANUAL DE OPERAÇÃO

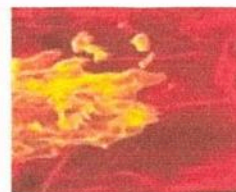
FE 1600 RC – Forno especial resfriamento controlado silício



Rua Joaquim da Rocha Medeiros 504 - CEP 13575-460 - São Carlos (SP)
Tel. (16) 33728334 E-mail: fortelab@terra.com.br

**FORTELAB**

INDUSTRIA DE FORNOS ELETRICOS LTDA.



MANUAL DE OPERAÇÃO

FE 1600 RC – Forno especial resfriamento controlado silício

*Para o inicialização do equipamento,
é necessário conectar o “ar comprimido”,
a “entrada de água”, a “saída de água”
e a entrada de gás.*

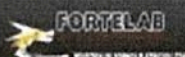


- Ligar “Geral” (*disjuntor lateral*)
- Ligar “Carga” (*botão lateral*)
- Acionar “Liga/Desliga” para energizar o forno
- Ligar o microcomputador, conectar os cabos e abrir os programas (“*Flycon 6 monitoramento*” e “*Flycon Forno*”)
- Acionar “controle” (*botão frontal verde/vermelho*)
- Programar o forno seguindo instruções do manual do programa

Obs: (taxa máxima de trabalho 10°/min e ideal 6°/min)

- Ativar o processo de queima.

Características Técnicas:	Tensão: 220/3V	Corrente: 40A Potencia: 15KVA
----------------------------------	-----------------------	---

**Rua Joaquim da Rocha Medeiros 504 - CEP 13575-460 - São Carlos (SP)****Tel. (16) 33728334 E-mail: fortelab@terra.com.br**



MANUAL DE OPERAÇÃO

Processo para inserir o material:

- Subir o forno
- Sair carro principal
- Colocar o cadinho ou a amostra
- Fechar carro principal
- Descer forno

Processo de resfriamento:

- Descer base de vedação
- Sair carro central
- Subir coquilha e fazer o processo necessário

Obs: (não esquecer o fluxo de água)

Após o resfriamento ou término do processo:

- Descer coquilha
- Entrar carro central
- Subir base vedação
- Subir forno
- Sair carro principal *(o mesmo só sai com base de vedação no lugar)*

Seguir todos os procedimentos acima sem nenhuma exceção.

Em caso de duvidas entrar em contato com Rodinei ou Hernam no

Tel: (16)3372-8334 ou Email: fortelab@fortelab.com.br

Programa do Forno INTI - Fortelab

Flycon é um software para comunicação com equipamentos FE50RP. Através deste software pode-se efetuar a programação remota de rampas e patamares e alarmes que ativam o Catalisador e a entrada de gás, bem como controle e monitoração dos controladores conectados à porta serial de um PC.

Pré requisitos:

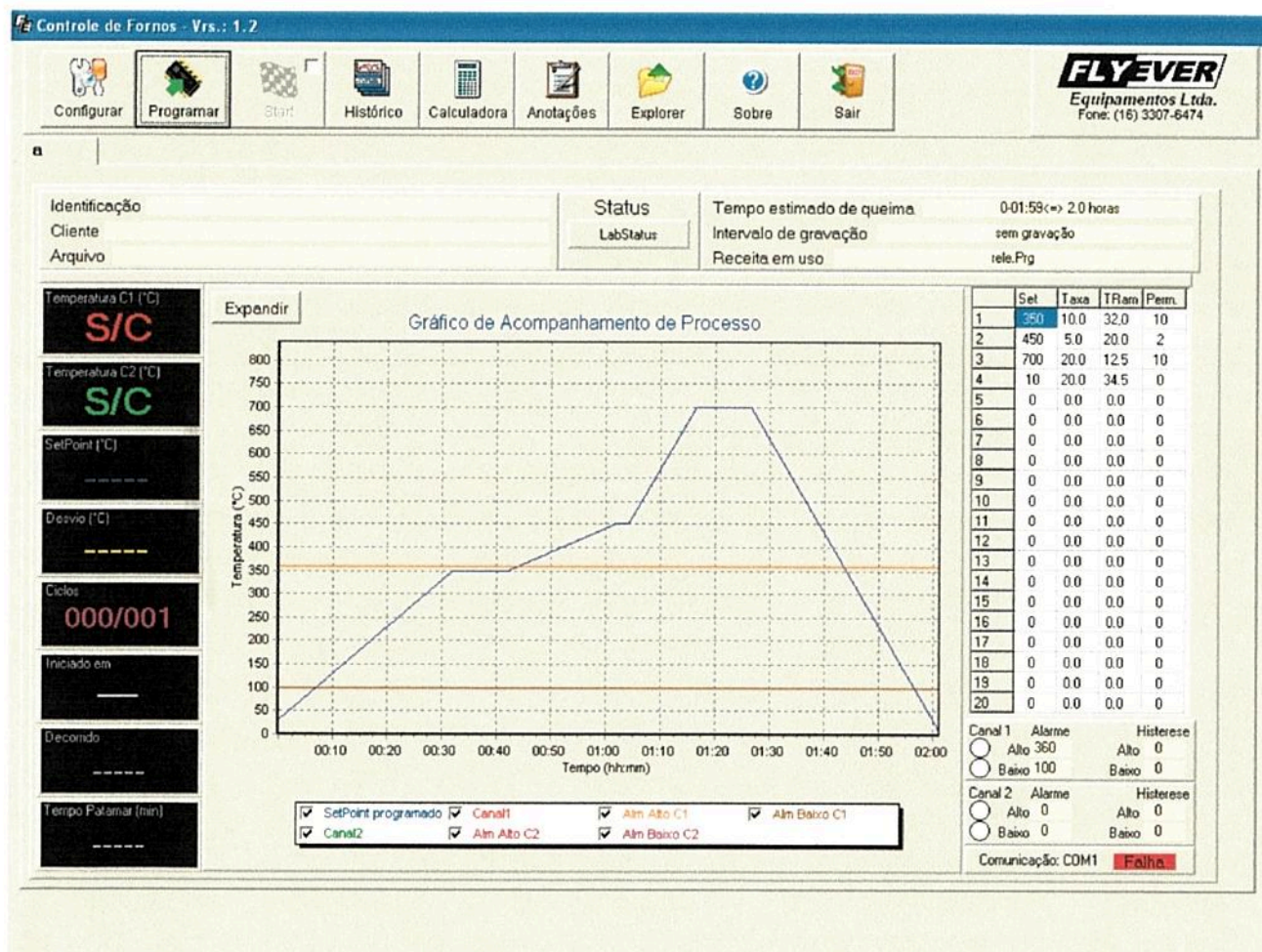
Microcomputador PC 486 com 8 Mb de memória RAM e Windows XP instalado.

Instalação:

Execute o arquivo "InstalaFlycon.exe" e o atalho será criado automaticamente no desktop.

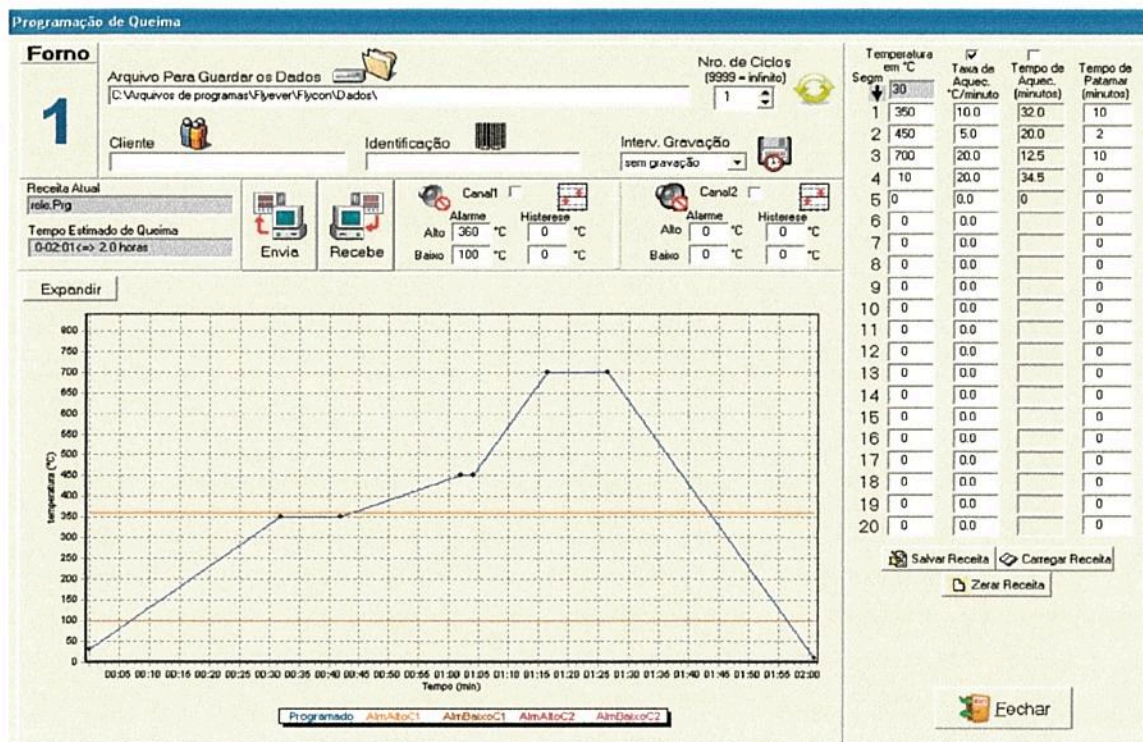
PROGRAMAÇÃO

Através do Flycon pode-se programar 20 rampas e 20 patamares; Assim que software é executado, a primeira etapa de programação é apresentada.



Para configurar o controlador aperte configurar ver a porta serial do PC Buadrate 9600, confirmar.

Se não mudar de PC este procedimento não é necessário.



PROCEDIMENTO

- Clicar em **“LATERAL 1”** e seguir os passos abaixo:

-Clicar em programar:

1. Carregar uma Receita ponta ou Criar a Receita Nova
2. Colocar os valores de Temperatura, taxa de aquecimento e patamar.
3. Colocar temperatura nos alarmes, clicar no canal 1
4. Salvar receita. (nome)
5. Enviar dados para o controlador
6. Colocar Nome do cliente e Identificação da amostra
7. Colocar o valor desejado para gravação (5,10, ... seg)
8. Clicar no Campo “Arquivo para guardar os dados” e escolher a pasta onde salvar.
9. Favor verificar se todos os passos forma seguidos
10. Fechar programação

- Seguir os passos acima para **“LATERAL 2”** e **“SUPERIOR”**

QUEIMA

- Ativar a seta do START, e clicar nele, o forno começará a funcionar.
- Deixar terminar a queima e o forno desliga automaticamente.
- Para interromper manualmente, utilize a opção **“OFF”**
- Para outra programação é mais seguro sair do programa e iniciá-lo novamente.

Abrir o software **“flycon 6 monitoramento”** e clicar em **“iniciar”** para começar o processo de aquisição de dados de monitoramento dos sensores do forno e da refrigeração da coquilha.



CONTROLADOR DIGITAL
Modelo FE50RP

Manual de Operação

Aconselhamos que as instruções deste manual fossem lidas cuidadosamente antes da operação do equipamento, possibilitando sua adequada configuração e a perfeita utilização de suas funções.

Configuração Básica Controlador FE50RP

F SP 01 – Set Point 01 (Temperatura em °C)
F SP 02 **F** SP 03 ... **F** SP 20

F RP 01 – Rampa 01 (Taxa de Aquecimento °C/min)
F RP 02 **F** RP 03 ... **F** RP 20

F PE 01 – Patamar 01 (Tempo em Minutos)
F PE 02 **F** PE 03 ... **F** PE 20

F ... **F** ... **F** ... **F** ... **F** ... “Prog”
(Passar mais cinco vezes pelas funções
até voltar à “Prog” no display inferior)



(Ativar ou Desativar o Equipamento)

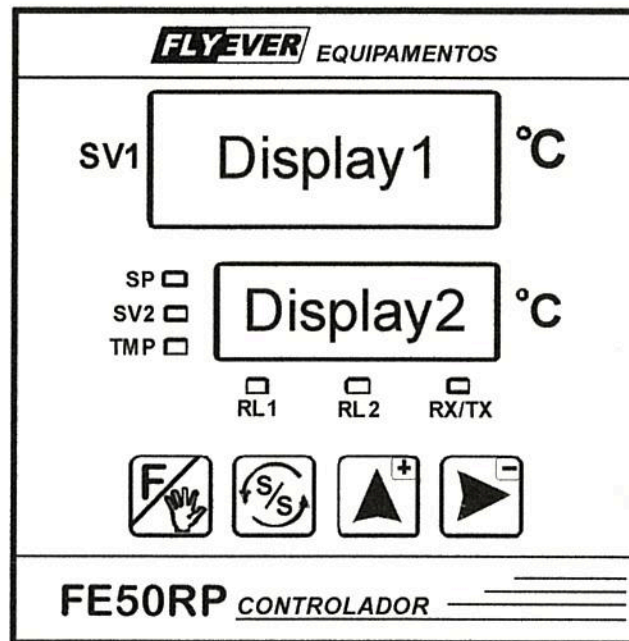
DESCRIÇÃO GERAL

O controlador FE50RP é um dos instrumentos de indicação e controle da linha 05/50 microcontrolados da FLYEVER. Este modelo é indicado para controle de fornos, estufas, autoclaves e outros equipamentos que se destinam a tratamentos térmicos necessitando de controle de rampas e patamares.

Especificações Técnicas	
Alimentação	90-240 VAC
Consumo	9 Watts
Frequência	50/60 Hz
Precisão de leitura	0,3% f.e.
Relês	250VCA/3A máx.(Carga Resistiva)
Conexões	"Plug-In"
Comunicação serial**	4800, 9600, 19200 e 38400 bps s/ paridade 1 stop-bit 8 bits-data padrões RS-232 ou RS-422
Dimensões	L96 x H96 x C170 mm
Número de Canais (2)	01 ou 02
Alarmes	5 Modos (programável por canal)
Entradas	Tpares* J, K, N, B, S, T, E, R ou PT 100 ou Sinal 4-20mA, 0-5V, 0-10V configurado de fábrica
Saídas(Alarmes)	1 ou 2 relé(s) Programáveis 230VCA/3A ContatoNA
Saídas(Controler)	4-20mA, 0-5V, 0-10V, PWM, Ângulo de Fase, Relé 230VCA/3A ContatoNA e Chave Estática(no pedido)
Displays	2 x 4 dígitos + leds indicadores
Escala	Tpares sinal programável de -999 até 1999 ou de -99.9 até 199.9
Montagem	Frontal de Painel
Teclado	4 teclas em membrana de policarbonato

*Tpar J(0 a 760°C), E(0 a 1000°C), K(0 a 1370°C), N(0 a 1300°C), B(0 a 1820°C), S(0 a 1760°C), PT100(-100 a 300°C ou 0 a 850°C), T(0 a 400°C)

FUNÇÕES DO FRONTAL



- A tecla é usada para acessar os parâmetros externos de programação do aparelho. Esta tecla também é usada para sair do modo manual de ajuste de potência.
- A tecla é utilizada para iniciar o controle (*start*) ou selecionar os parâmetros externos e internos a serem programados.
- A tecla é usada para incrementar/alterar os valores dos parâmetros a serem programados, habilitar/desabilitar os alarmes dos canais, alterar o modo de alarme, entre outros.
- A tecla é utilizada para avançar dígito-a-dígito à direita, acessar a programação dos parâmetros internos do controlador e entrar no modo manual de ajuste de potência.
- Led **RL1** aceso quando o relé 1 estiver ativado. De maneira análoga, o led **RL2** estará aceso quando o relé 2 estiver ativado.
- Led **RX/TX** aceso quando houver uma comunicação serial entre o aparelho e um PC compatível.

PROGRAMAÇÃO


Ao ligar o instrumento aparece no display 1 a temperatura do canal 1 e no display 2 a mensagem ProG, indicando que o controlador está no modo de espera, aguardando para ser programado ou dar início ao processo. Para que o controlador funcione corretamente, de acordo com as necessidades do usuário, é imprescindível programar tanto os parâmetros externos quanto os internos.

Importante: este manual foi elaborado para controlador de dois canais, no entanto, caso o seu aparelho seja projetado para trabalhar com apenas 1 canal, desconsidere as informações relativas ao canal 2.








Programação dos Parâmetros Externos


Pressione a tecla para acessar o primeiro parâmetro. Vamos programar as temperaturas dos *setpoints* SP (figura 1a). O primeiro *setpoint* aparece selecionado; aperte a tecla para mover o dígito piscante à posição (unidade, centena, dezena, milhar) desejada e incremente o valor do dígito com a tecla . Para avançar aos próximos *setpoints* pressione sempre a tecla . Siga estes procedimentos para programar todos os *setpoints* desejados. Para confirmar todas as alterações feitas no parâmetro anterior e acessar o próximo, isto é, programar as taxas de aquecimento rP (figura 1b) medidas em °C/min, aperte a tecla . Use as teclas e para alterar o valor da rampa, como descrito anteriormente e utilize a tecla para acessar as outras rampas. Pressione a tecla para ajustar os tempos de permanência PE (figura 1c) nos patamares. Novamente, utilize as teclas e para alterar o valor do tempo e a tecla para ir as permanências seguintes. O tempo é dado em minutos. É importante ressaltar que podem ser programados até 20 *setpoints*(SPs), *rampas*(RPs) e tempos de *permanência*(PEs).

Programação dos Parâmetros Internos

Para entrar no modo de programação dos parâmetros internos, pressione a tecla  e ligue o aparelho, mantenha a tecla pressionada durante 7 segundos. Será exibido no display 1 o sinal de entrada(Figura 4a); o tipo do sinal de entrada é fixado de acordo com o pedido do cliente e podem ser os seguintes:

FECo	(Ferro – Constantan) Termopar tipo J
CUCO	(Cobre – Constantan) Termopar tipo T
CrAL	(Cromel – Alume) Termopar tipo K
Pt10	(Platina – Rhodio 10%) Termopar tipo S
Pt30	(Platina – Rhodio 30%) Termopar tipo B
CrCo	(Chromael – Constantan) Termopar tipo E
niSi	(Nique/Silício – Nique/Silício/Cromo) Termopar tipo N
P100	Termo resistência PT100
4-20mA	Sinal 4-20mA
0-5V	Sinal 0-5V
0-10V	Sinal 0-10V

O controlador não dispõe de todas as entradas simultaneamente. No pedido do aparelho o comprador deve informar o tipo a ser usado. Pressione a tecla  para acessar o próximo parâmetro. Iremos definir o número do controlador para comunicação serial. Esse número é o identificador para que um programa feito num PC-compatível identifique o controlador a ser comunicado. Esse valor varia de 1 a 32, ou seja, podem existir até 32 controladores ligados a uma porta serial do PC. No display 2 será mostrada a mensagem addr (*address*) e no display 1 o valor atual desse parâmetro(Figura 4b). Utilize as teclas  e  para mudar o valor. Vamos definir os valores das constantes de controle (*P*, *I*, *D* e *LI*). Esses valores são a alma do bom funcionamento do controlador. Pressione a tecla  para acessar a constante proporcional CP(Figura 4c). Altere o valor da constante utilizando as teclas  e . Para acessar a constante integral CI(Figura 4d), constante derivativo Cd(Figura 4e) e limite de integral LI(Figura 4f) aperte sempre a tecla . No Site explicamos as funções de cada constante e como encontrar os melhores valores.

Após programar o limite de integral, pressione a tecla  para ajustar a janela de tempo de batida do relé, caso o seu controlador seja saída via relé(RL2) ou chave estática(OUT2) (liga/desliga). O valor programado para este parâmetro dut(Figura 4g) funciona como uma base de tempo.

CRal
Sens

Figura 4a

0 1
Addr

Figura 4b

0 10
Cp

Figura 4c

0 100
Ci

Figura 4d

000
cd

Figura 4e

80
Li

Figura 4f






20
DUT









Figura 4g







100.
LSAI

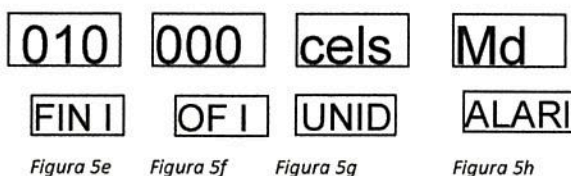
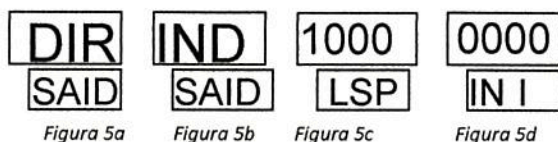
Figura 4h

1 2
CP 10 10
ci 100 100
cd 0 0
Li 80 80

Novamente, use as teclas  e  para alterar o valor. Por exemplo, se ajustado com valor 10 e o controlador calcular (via PID) uma saída de 40%, o relé ficará batido 4 segundos e desbatido 6 segundos. No entanto, caso o seu controlador seja saída em tensão, corrente ou ângulo de fase ignore este parâmetro. Para acessar o parâmetro seguinte LSA 1(Figura 4h) pressione a tecla . Esse parâmetro limita em porcentagem o valor máximo de potência que o aparelho possa mandar na saída de controle. Para acessar o próximo parâmetro SAID(Figura 5a) aperte a tecla . Selecione o DIR (saída direta) para ligar a potência quando o valor estiver abaixo do setpoint, e desligar quando estiver acima. Em contrapartida, ind(saída indireta) é usado para ligar a potência quando o valor estiver acima do setpoint. O valor ind(Figura 5b) é utilizado em processos de resfriamento. Utilize a tecla  para alternar entre dir e ind.





Pressione a tecla  para ir ao próximo parâmetro, chamado LSP(Figura 5c). O valor programado no lsp é o valor máximo que o setpoint pode alcançar, isto é, o limite do setpoint. Utilize as teclas  e  para alterar o valor. Pressione a tecla  para entrar no modo de ajustes de escalas de trabalho, somente disponível para as entradas 4-20mA, 0-5V e 0-10V. O display 2 do controlador pode exibir o valor inicial de escala do canal 1 in 1(Figura 5d), o valor final de escala do canal 1 fin 1(figura 5e), o valor inicial do canal 2 (in 2) e o valor final do canal 2 (fin 2). Para passar da escala inicial a final pressione a tecla  e com as teclas  e  altere o valor das escalas, como mostrado anteriormente. Para acessar o parâmetro seguinte (Pdec), pressione a tecla . Esse parâmetro é usado p/ colocar casa decimal na leitura. Essa opção só é usada quando a entrada for: 4-20mA, 0-5V, 0-10V e PT100 quando a faixa for de -100.0 a 300.0°C

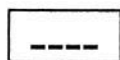
O próximo parâmetro Offset OF 1(Figura 5f) é responsável por incrementar ou decrementar o valor para que este se torne correto. Pressione a tecla  para acessar esse parâmetro. Use a tecla  para alterar o canal e as teclas  e  para modificar o valor do Offset, com a diferença de que o valor pode ser negativo, isto é, a primeira casa da esquerda para a direita refere-se ao sinal do valor. Aperte a tecla  para passar ao parâmetro seguinte. Vamos alterar a unidade de temperatura: Celsius CELS(Figura 5g) e Fahrenheit (FAHr). Pressione a tecla  para modificar a unidade a ser utilizada.



O próximo e último parâmetro refere-se ao modo de alarme(Figura 5h). Existem 5 tipos pré-definidos de acordo com a tabela abaixo. Por exemplo, no modo 3 o relé 1 será ativado com o alarme baixo e alto do canal 1, ao passo que o relé 2 será ativado com o alarme baixo e alto do canal 2.

	Relé 1	Relé 2
Modo 1	AL1B/AL1A	
Modo 2	AL1B	AL1A
Modo 3	AL1B/AL1A	AL2B/AL2A
Modo 4	AL1B/AL1A/AL2B/AL2A	
Modo 5	AL1B/AL2B	AL1A/AL2A

Para acessar esse parâmetro pressione a tecla . Altere o seu valor com a tecla . Para gravar os valores e sair da programação dos parâmetros internos, pressione a tecla  novamente SAIR(Figura 6a) e em seguida a tecla .



SAIR

Figura 6a





9.6

BAUD

Figura 6b

Obs: Os parâmetros internos já vem configurado de fabrica, modificá-los somente se o controle não estiver satisfatório.

Programação do Baud Rate

Ligue o aparelho e segure a tecla  por 5 segundos para acessar o parâmetro de *baud rate* (velocidade de comunicação serial). Pressione a tecla  para alterar o valor da taxa; existem 4 valores pré-definidos: 4.800, 9.600, 19.200 e 38.400(Figura 6b). O controlador vem de fábrica com 9.600 bps. Pressione a tecla  (SAIR)e em seguida a tecla .

Iniciando o Controle (Start)




Com o aparelho no modo de espera, sendo este devidamente programado, pressione a tecla  para dar início ao processo. O display 1 continuará exibindo a temperatura do canal 1 e o display 2 mostrará o *setpoint* dinâmico da rampa caso o led **SP** estiver aceso(Figura 7a) ou a temperatura do canal 2 se o led **SV2** estiver aceso(Figura 7b) ou o tempo restante de permanência no patamar se o led **TMP** estiver aceso(Figura 7c). Aperte a tecla  para escolher o que será visualizado no display 2. É possível ver o número de ciclos efetuados, até o momento, pelo controlador. Para isso, pressione a tecla  quando o display 2 exibir o tempo restante de permanência no patamar.








Figura 7a

Figura 7b

Figura 7c

O controlador FE50RP pode operar em modo manual, ou seja, o próprio usuário atua diretamente no elemento de aquecimento. Esse modo é pratico em testes ou em alguma emergência durante o processo. Para acessar esse modo é necessário que o controlador esteja atuando.

Pressione a tecla  para acessá-lo. No display 2 será exibido o último valor de potência em porcentagem que o controle enviou para o elemento de aquecimento. Para aumentar a potência aperte a tecla  e para diminuí-la aperte a tecla . O display 1 continuará exibindo a temperatura do canal 1. Pressione a tecla  para retornar ao modo automático.

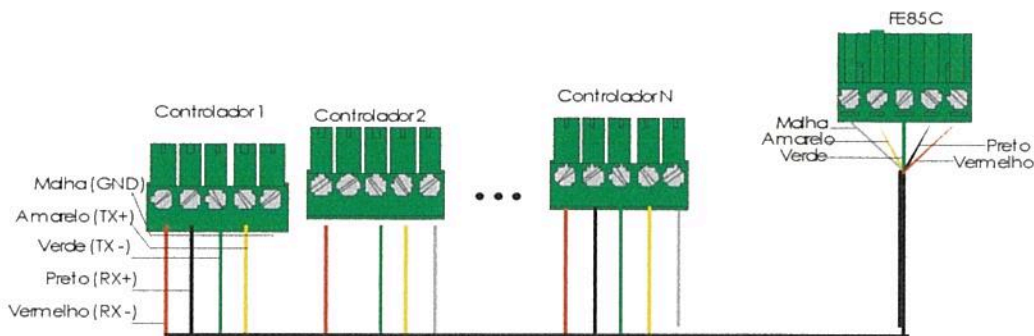
Após cumprida a programação feita para o processo de queima, o controlador desliga automaticamente o sistema e retorna ao modo de espera. O processo pode ser reinicializado, lembrando sempre que a temperatura inicial para controle é a atual no instante da partida. Portanto caso a temperatura inicial seja maior que o *setpoint* o sistema irá esperar a temperatura cair até o valor programado para o *setpoint* 01. O processo também pode ser interrompido a qualquer instante, para isso basta pressionar a tecla .

Esquema de Ligações dos Conectores Traseiros

A borneira traseira do Controlador FE50RP possui um esquema de ligações de alimentação, sinal de entrada, sinal de saída, relés de alarme e comunicação serial, de acordo com a figura apresentada a seguir.

Cabo para Ligação RS422

O padrão RS422 é utilizado para comunicar um computador PC-compatível com mais de um indicador. Para usar esse padrão é necessário possuir o conversor de padrão FE85C, o qual é fabricado na FLYEVER e pode ser adquirido a parte. O conversor possui dois conectores: AKZ 950 e DB9. O esquema de cores dos cabos e as ligações entre os indicadores e o conversor são ilustrados na figura abaixo.

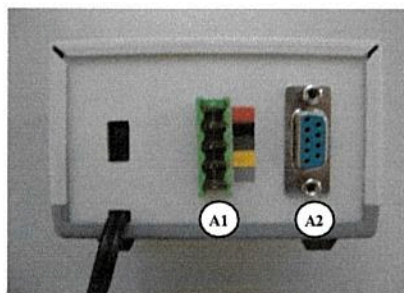


Os indicadores são ligados em rede no mesmo cabo formando uma espécie de “varal”. A ponta desse “varal” vai ser ligada ao conector AKZ 950(A1) do FE85C. Observe atentamente a sequência de cores dos indicadores e também do cabo que chega ao conversor.

O conversor FE85C é mostrado a seguir por uma vista traseira onde mostra os conectores. Utilize um cabo DB9(A2) extensor para ligar o conversor ao microcomputador.



FE85C – Conversor RS232/RS422
Vista Frontal



FE85C– Conversor RS232/RS422
Vista Traseira

Os protocolos de comunicação, juntamente com outras informações necessárias, para desenvolvimento de software estão disponíveis na página da FLYEVER.

Histórico do manual

Este manual pode sofrer alterações no decorrer do tempo. Consulte o site para manter-se sempre atualizado. Todos os direitos autorais desse documento são reservados a **Flyever Equipamentos Ltda.**

Revisão	Autor	Data	Descrição
0	Antonio Antunes	21/02/08	Versão Preliminar

Flyever Ind. E Com. De Equipamentos Eletrônicos Ltda. CGC 96.634.464/0001-29
R. Thereza C. Constantino, 30 – Chácara Parque – São Carlos – SP – Tel. (16)3307-6474
CEP 13569-140

Vendas: (19) 3402-1626 - Piracicaba – SP

Site: www.flyever.com.br e-mail: vendas@flyever.com.br