

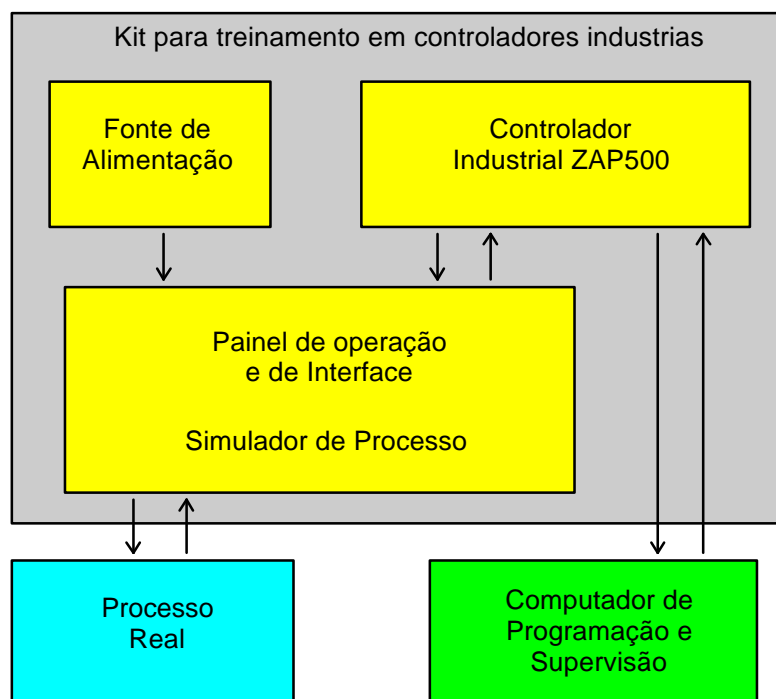
## 1. Introdução

Este documento visa prover as informações necessárias para utilização do kit de treinamento em Controladores Industriais da HI Tecnologia. Este equipamento foi desenvolvido para permitir a elaboração de cursos práticos para programação e operação de controladores industriais (PLC's). Os itens cobertos pelo documento incluem:

- Visão Geral do Kit de Treinamento
- Painel de Operação do Kit de Treinamento
- Fonte de Alimentação - Especificações Técnicas
- Controlador Industrial ZAP500 - Especificações Técnicas
- Painel de Operação do ZAP500 - Descritivo funcional
- Diagrama elétrico do kit de Treinamento

## 2. Descritivo funcional do Kit de Treinamento

O kit de treinamento em controladores industriais da HI Tecnologia foi concebido de forma a disponibilizar um ambiente para simulação de um processo simples a ser automatizado, bem como prover uma interface para conexão de um processo real para automação, conforme apresentado o diagrama a seguir:



## 2.1 Recursos de emulação do processo

O painel do Kit de treinamento disponibiliza os seguintes recursos de simulação de processos:

- 6 chaves para emulação de sinais de entradas digitais sendo, 4 entradas tipo PNP optoisoladas (I0 a I3) e 2 entradas para contato seco (I4 e I5);
- 4 led's para indicação de acionamento de saídas digitais O10 a O13;
- 4 led's para indicação de acionamento de saídas digitais O16 a O19 (opcional);
- 4 potenciômetros para emulação de sinais de entradas analógicas (0 .. 5V);

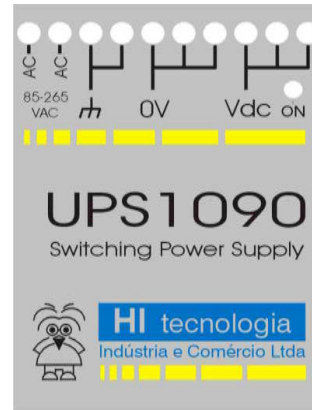
## 2.2 Recursos de Interface com o Processo

O painel do Kit de treinamento disponibiliza os seguintes recursos de interface:

- 4 bornes para sinais digitais de 24VDC (entradas I0 a I3) ;
- 2 bornes para sinais digitais de contato seco (entradas I4 a I5) ;
- 4 bornes de saídas digitais para alimentação de cargas de 24 Vdc/200mamax. (saídas O10 a O13);
- 4 bornes de saídas digitais para alimentação de cargas de 24 Vdc/200mamax. (saídas O16 a O19) (opcional);
- 2 bornes de 0V para fechar a alimentação das cargas;
- 4 bornes para sinais de entradas analógicas podendo operar individualmente nas faixas de 4-20ma, 0-20ma, 0-5Vdc ou 1-5Vdc (configuraçãodefault = 0 a 5 V).
- 2 bornes de 0V para conexão dos sinais analógicos;
- 1 par de bornes para ativação de uma carga analógica na faixa de 4-20 ma;
- 1 par de bornes disponibilizando uma saída em frequência programável de 0..2Khz (quando utilizado inutiliza a saída O19);
- 1 par de bornes para alimentação de sensores e atuadores (24Vdc, 600mamax);

## 2.3 Visão geral do Kit





### 3. Especificações Técnicas

Parâmetro	Especificação
Alimentação	85 a 265 VAC (automática) ou, 120 a 370 VDC
Saída	24 VDC / 850 mA max.
Regulação de Entrada	menor 2% com carga máxima
Regulação de Saída	menor 1% com carga máxima
Ripple	menor que 80 mv com carga máxima
Dimensões	Larg. = 55mm, Altura = 75mm, Prof. = 110 mm
Fixação	Trilho DIN TS35 ou parafuso em painel.
Sinalização	Indicação de fonte ligada através de Led no Painel
Tipo	Fonte de alimentação chaveada
Proteção de entrada	Fusível interno de 2A
Proteção de saída	Proteção contra curto circuito contínuo



**Painel de Operação do  
ZAP500**

Referência JDF.0005

V1.00 - 28/03/00

Resp:Helio J. Almeida Jr

## Índice

1. Painel de Operação do ZAP500.....	2
1.1 Identificação das teclas.....	2
1.2 Programação e Supervisão de Parâmetros.....	3
1.2.1 Entrada de Dados Numéricos Inteiros (Parâmetros do Tipo M).....	4
1.2.2 Entrada de Dados Numéricos Reais (Parâmetros do Tipo D).....	5
1.2.3 Entrada de Dados Binária ON/OFF (Parâmetros do Tipo R).....	5
1.2.4 Cancelamento de Comando ou Entrada de Dados.....	5
1.3 Senhas de Acesso.....	5
1.3.1 Senha de Operador.....	6
1.3.1.1 Habilitação da Senha de Operador.....	6
1.3.1.2 Bloqueio da Senha de Operador.....	7
1.3.2 Senha de Supervisor.....	7
1.3.2.1 Habilitação da Senha de Supervisor.....	7
1.3.2.2 Bloqueio da Senha de Supervisor.....	8
1.4 Programação de Data e Hora.....	8

## 4. Painel de Operação do ZAP500

O controlador ZAP500 modelos Standard e Full são equipados com um painel de operação composto por um conjunto teclado *display*. O teclado possui 15 teclas sendo, 10 numéricas (0...9) com led's programáveis associados, 3 de setas (←, →, ↑), e 2 associadas a funções de entrada de dados (X, ↵). O *display* possui 2 linhas com 16 colunas cada. O painel com a disposição das teclas é apresentado a seguir:



Figura 1 – Painel de Operação do ZAP500 STANDARD e FULL

### 4.1 Identificação das teclas

As teclas possuem a seguinte funcionalidade:

- ↵ (*Enter*) permite ao usuário confirmar uma opção escolhida entre as existentes. Na entrada de dados permite confirmar a entrada do dado que estiver sendo solicitado pela interface;
- X (Cancela) permite ao usuário cancelar uma função selecionada ou uma entrada de dados;
- ↑ (cima) entra no *menu* de funções disponíveis para o usuário. Estas funções permitem a supervisão e/ou programação de variáveis do tipo Memória Inteira (M), Memória Real (D) e Contato Auxiliar (R). Adicionalmente, esta tecla propicia acesso a especificação de senhas de acesso e do relógio de tempo real. Durante programação de

contatos auxiliares, esta tecla permite a seleção entre ON e OFF para o contato a ser programado;

- (direita)      ao se teclar “↑”, aparece no *display* uma opção de função disponível para o usuário, e esta tecla “→” permite comutar entre todas as outras opções disponíveis no *menu* de funções associado, neste caso percorrendo as opções no sentido circular para frente;
  
- ← (esquerda)    durante a entrada de dados serve para retornar o cursor para a esquerda, apagando o último carácter digitado pelo usuário (*backspace*), e fora da entrada de dados permite retornar para a opção anterior na qual se está programando, percorrendo as opções no sentido circular para traz;
  
- (ponto dec.)    esta função é realizada pela tecla “↑”, durante uma entrada de dados reais, tendo a função de separar a parte inteira e decimal.
  
- +/- (sinal)        esta função é realizada pela tecla “→”, durante uma entrada de dados, permitindo a digitação de valores negativos.
  
- 0 .. 9              teclas para a entrada de dados numéricos inteiros e/ou reais. Estas teclas podem também ser utilizadas como teclas de função. Quando o *display* estiver apresentando um valor para ser alterado (modo de entrada de dados), as teclas 0..9 operam como teclas numéricas, permitindo a digitação de valores que serão apresentados no *display*. Quando o teclado não estiver no modo de entrada de dados, as teclas 0..9, quando pressionadas, operam como teclas de função, caso programadas para este fim.

Através desta interface pode-se supervisionar e ou programar os valores das memórias inteiras (M), memórias reais (D), contatos auxiliares (R) e senhas de acesso definidas no programa de controle da máquina. Além destes recursos, a interface serve para mostrar mensagens ao operador durante a execução do respectivo programa de controle.

## 4.2 Programação e Supervisão de Parâmetros

A supervisão e/ou programação de memórias inteiras, memórias reais e contatos auxiliares através da interface homem máquina, permite ao operador verificar o valor de qualquer memória e/ou contato auxiliar existente no programa de controle.

Existe um recurso adicional que é a senha de acesso aos parâmetros protegidos do programa de controle. As variáveis que não forem especificadas para terem senha de acesso estão disponíveis para qualquer usuário que tiver acesso ao conjunto teclado *display* do ZAP500.

Para iniciar a supervisão e/ou programação deve-se pressionar a tecla “↑” no teclado. A partir deste instante o *display* passa a mostrar a seguinte mensagem:

Menu de Funcoes  
> M - Mem. Int.

Através das teclas “←” e “→” pode-se selecionar uma das opções do menu de comando do ZAP500 disponíveis para o usuário. Estas opções são as seguintes:

```
Menu de Funcoes
> D - Mem. Real
```

```
Menu de Funcoes
> R - Contatos
```

```
Menu de Funcoes
> Senha Acesso
```

```
Menu de Funcoes
> Data e Hora
```

Para selecionar uma das opções *do menu* basta pressionar a tecla “↵” (*Enter*) quando a mesma estiver sendo apresentada *no display*. No caso de supervisão ou programação de variáveis do tipo R, M ou D o usuário deverá fornecer o número da memória ou contato auxiliar que deseja supervisionar ou programar conforme exemplificado na tela a seguir:

```
Menu de Funcoes
> M - Mem. Int.
```

O próximo passo da programação depende se o elemento selecionado pelo usuário tem ou não uma mensagem própria de identificação. Caso o elemento tenha mensagem de identificação esta será mostrada na primeira linha *do display*, caso contrário será apresentada uma mensagem padrão de identificação. O que aparece na segunda linha *do display* depende do tipo de memória especificada. Por exemplo, considerando-se a memória inteira número 1, que não possui mensagem definida no programa de controle e que o conteúdo da memória é 1204, será apresentado o seguinte:

```
Sup. Memoria 1
Val: 1204
```

Se o programado controlador autorizou a programação desta memória, basta que o se digite o novo valor desejado para a memória, seguido da tecla “↵” (*Enter*), que este valor será atribuído a esta memória M1. Sendo a memória programada para supervisão, não será permitido alterar este valor. Para o caso de contato auxiliar (R), considerando-se que o usuário especificou o contato auxiliar de número 8, que não especificou uma mensagem de identificação e que o seu estado é energizado, é mostrado o seguinte:

```
Sup. Contato 8
[ ]-ON  [*]-OFF
```

Se o contato pode ser programado, basta que o se digite a tecla “↑” que o estado mostrado *no display* seja alterado automaticamente. Se o usuário desejar confirmar esta mudança de estado deve teclar “↵” (*Enter*) e “X” (Cancela), caso contrário. Da mesma maneira, se o contado for programado para supervisão não será permitido alterar seu valor.

#### 4.2.1 Entrada de Dados Numéricos Inteiros (Parâmetros do Tipo M)

Quando for solicitado ao operador um valor numérico para algum parâmetro, é apresentado o valor corrente do mesmo, podendo ser alterado ou validado. Para validar o valor corrente basta teclar "↵" (*Enter*) e automaticamente será atribuído o valor corrente mostrado no *display* para o respectivo parâmetro. Na alteração do valor corrente não é necessário apagar o valor no *display*, pois ao toque da primeira tecla numérica (0-9), automaticamente o valor corrente é apagado do *display* e o valor numérico da tecla pressionada é apresentado. Para entrar com valores negativos, utilize a tecla "➔". Esta tecla acrescenta um sinal à esquerda do valor digitado. A cada toque este sinal é invertido entre os valores (+) e (-), tornando o número digitado positivo ou negativo.

Se a quantidade de teclas pressionadas for maior que o tamanho do campo do parâmetro, o valor das próximas teclas pressionadas irá sobrepor o valor do último dígito do parâmetro. Para apagar um campo numérico errado deve-se utilizar a tecla "⬅" de seta para a esquerda, que a cada toque desta tecla apaga um dígito de cada vez. Se o campo numérico estiver completamente apagado o toque desta tecla não produzirá nenhum efeito. Após digitado o valor correto para o parâmetro, para validá-lo basta pressionar a tecla "↵" (*Enter*).

A tentativa de validar um dado numérico inválido, isto é, que não pertença à faixa de valores permitidos, provoca a rejeição deste dado, limpeza total do campo de entrada de dados e a solicitação de um novo valor numérico válido. Se o operador desejar cancelar uma entrada de dados deve-se pressionar a tecla "X" (Cancela), e o campo de dados retornará com o mesmo valor inicial associado a variável antes do início da programação da variável.

#### 4.2.2 Entrada de Dados Numéricos Reais (Parâmetros do Tipo D)

Quando da entrada de valores reais, o teclado possui a mesma funcionalidade associada a entrada de dados inteiros, porém com a tecla adicional "▲" de ponto decimal para permitir a separação das dezenas das unidades (parte fracionária), para entrada de valores fracionários.

#### 4.2.3 Entrada de Dados Binária ON/OFF (Parâmetros do Tipo R)

Quando da entrada de valores binários, típica para parâmetros do tipo contato auxiliar, o valor a ser atribuído pode ser ON (Ligado) ou OFF (desligado). Neste caso é utilizada a tecla "▲" para alternar entre estes dois valores possíveis.

Para validar o valor corrente selecionado (ON ou OFF) basta teclar "↵" (*Enter*) e automaticamente será atribuído o valor corrente mostrado no *display* para o respectivo parâmetro.

#### 4.2.4 Cancelamento de Comando ou Entrada de Dados

A qualquer instante durante a operação da interface teclado *display* pode-se cancelar um comando. Para isto, no teclado está disponível a tecla de cancelamento "X" (Cancela), que ao ser pressionada, cancela o comando e mostra a seguinte mensagem no *display*.

Comando << Cancelado >>
----------------------------

No caso do cancelamento de uma operação de entrada de dados (numérica inteira, numérica real, ou binária) pode-se pressionar esta tecla "X" (Cancela) que automaticamente é cancelada a entrada de dados. Neste caso o valor original do parâmetro não é alterado, mesmo se o operador já tiver iniciado a programação do parâmetro.

## 4.3 Senhas de Acesso

Durante a operação de programação do sistema existem parâmetros que só podem ser acessados via senha. No caso existem dois níveis de senha : Senha de Operador e Senha de Supervisor. A senha de supervisor tem um nível hierárquico superior a senha de operador, ou seja, com a senha de supervisor é possível acessar os parâmetros protegidos pôr senha de supervisor e de operador, ao passo que a senha de operador permite acesso somente aos parâmetros protegidos pôr senha de operador. As permissões de acesso para cada nível de senha esta definida na tabela a seguir.

Nível de Proteção	Permissão de Supervisão	Permissão de programação
Sem senha	SIM	SIM
Operador	SIM	NÃO
Supervisor	NÃO	NÃO

### 4.3.1 Senha de Operador

Para senha de operador existem duas operações disponíveis : Habilitar e desabilitar a senha de operador. Com a senha habilitada é possível programar os parâmetros que somente estão acessíveis via esta senha de operador.

Assim através do teclado/*display* é possível habilitar e bloquear esta senha. E, para programar tais parâmetros protegidos pôr senha de operador o usuário deve inicialmente habilitar a senha do operador, depois programar os parâmetros desejados e, finalmente desabilitar a senha do operador.

Note-se que sempre que o sistema é energizado a senha do operador é inicializada no estado desabilitada. Os procedimentos para habilitar e desabilitar a senha do operador são descritos abaixo.

#### 4.3.1.1 Habilitação da Senha de Operador

Para permitir acesso as variáveis protegidas pôr senha de operador efetue os seguintes passos :

Selecionar tecla Cancela ("X") p/ cancelar qualquer eventual comando anterior.

Selecionar tecla Seta para Cima "↑" e aparecerá a mensagem:

```

Menu de Funcoes
> M - Mem. Int.

```

Selecionar tecla Seta para Esquerda "←". Aparecerá a mensagem:

```

Menu de Funcoes
> Data e Hora

```

Selecionar tecla Seta para Esquerda “←”. Aparecerá a mensagem:

```
Menu de Funcoes
> Senha Acesso
```

Selecionar tecla “↵” (*Enter*). Aparecerá a mensagem:

```
Senha de Acesso
> Operador
```

Se a senha não estiver habilitada será apresentada a seguinte mensagem:

```
Digite a Senha
-> _
```

Digite a senha definida na aplicação e pressione a tecla “↵” (*Enter*). Caso a senha esteja correta o display retorna para a tela inicial sem apresentar nenhuma mensagem adicional. Se a senha digitada estiver incorreta aparecerá a seguinte mensagem :

```
Senha Errada
Acesso Negado
```

#### 4.3.1.2 Bloqueio da Senha de Operador

Uma vez com a senha habilitada é possível alterar os parâmetros que estão protegidos pela senha do operador. Ao término da programação e/ou supervisão destes parâmetros pode-se bloquear a respectiva senha do operador. Note-se que toda vez que o sistema é energizado todas as senhas são inicializadas no estado de desabilitadas. Para bloquear a senha de operador execute os mesmos passos utilizados para a habilitação da senha, até a tela apresentada a seguir:

```
Senha de Acesso
> Operador
```

Neste instante, quando for pressionada a tecla “↵” (*Enter*) aparecerá a seguinte mensagem:

```
Senha Operador
Bloqueada
```

#### 4.3.2 Senha de Supervisor

Para a senha do supervisor, a exemplo da senha de operador, existem duas operações disponíveis : Habilitar e Desabilitar a senha do supervisor. Com a senha habilitada é possível

programar os parâmetros que somente estão acessíveis via esta senha de supervisor. Assim para programar tais parâmetros protegidos pôr senha de supervisor o usuário deve inicialmente habilitar esta senha, programar os parâmetros desejados e finalmente desabilitar a senha do supervisor.

Note-se que sempre que o sistema é energizado a senha do supervisor é inicializada no estado desabilitada. Os procedimentos para habilitar e desabilitar a senha do supervisor são descritos abaixo.

#### 4.3.2.1 Habilitação da Senha de Supervisor

Para permitir acesso as variáveis protegidas pôr senha de supervisor efetue os seguintes passos :

Selecionar tecla Cancela ("X") p/ cancelar qualquer eventual comando anterior.

Selecionar tecla Seta para Cima "↑" e aparecerá a mensagem:

```
Menu de Funcoes
> M - Mem. Int.
```

Selecionar tecla Seta para Esquerda "←". Aparecerá a mensagem:

```
Menu de Funcoes
> Data e Hora
```

Selecionar tecla Seta para Esquerda "←". Aparecerá a mensagem:

```
Senha de Acesso
> Operador
```

Selecionar tecla Seta para Direita "→". Aparecerá a mensagem:

```
Senha de Acesso
> Supervisor
```

Se a senha não estiver habilitada será apresentada a seguinte mensagem:

```
Digite a Senha
->_
```

Digite a senha definida na aplicação e pressione a tecla "↵" (*Enter*). Caso a senha esteja correta o *display* retorna para a tela inicial sem apresentar nenhuma mensagem adicional. Se a senha digitada estiver incorreta aparecerá a seguinte mensagem :

```
Senha Errada
Acesso Negado
```

#### 4.3.2.2 Bloqueio da Senha de Supervisor

Uma vez habilitada a senha de supervisor é possível supervisionar e programar todos os parâmetros que estão protegidos pôr este nível de senha. Ao término da programação e/ou supervisão destes parâmetros pode-se bloquear a respectiva senha. Note-se que toda vez que o sistema é energizado todas as senhas são inicializadas no estado desabilitadas. Para bloquear a senha de supervisor execute os mesmos passos utilizados para a habilitação da senha, até a tela apresentada a seguir:

```
Senha de Acesso  
> Supervisor
```

Neste instante, quando for pressionada a tecla “↵” (*Enter*) aparecerá a seguinte mensagem:

```
Senha Supervisor  
Bloqueada
```

## 4.4 Programação de Data e Hora

---

Quando o controlador estiver equipado com relógio / calendário o usuário pode utilizar o painel do ZAP500 para programar a data e hora. Para tanto, deve-se selecionar a opção de programação de Data e Hora existente no menu de funções do sistema.

Os procedimentos para a programação do relógio/calendário do sistema estão descritos a seguir:

Selecionar tecla Cancela (“X”) p/ cancelar qualquer eventual comando anterior.

Selecionar tecla Seta para Cima “↑” e aparecerá a mensagem:

```
Menu de Funcoes  
> M - Mem. Int.
```

Selecionar tecla Seta para Esquerda “←”. Aparecerá a mensagem:

```
Menu de Funcoes  
> Data e Hora
```

Selecionando a tecla “↵” (*Enter*) será apresentada a seguinte mensagem:

```
Prog. Data/Hora  
Data: dd/mm/aa
```

Digite a nova data no formato “dd/mm/aa”, onde “dd” - Dia, “mm” - Mês e “aa” – Ano (2 dígitos) . Digitar o valor corrente para o dia do mês, no caso um valor entre [1...31]. Após a programação do dia do mês pressionar a tecla Enter “↵”, para passar a programar o mês corrente. Se o operador desejar cancelar toda a programação da Data e Hora basta pressionar a tecla Cancela (“X”).

Digitar o valor para o mês corrente, no caso um valor entre [1...12]. Após a programação do mês pressionar a tecla Enter “↵”, para passar a programar o ano corrente. Se o operador desejar cancelar toda a programação da Data e Hora basta pressionar a tecla Cancela (“X”).

Digitar o valor corrente para o ano, no caso um valor entre [00...99]. Após a programação do ano pressionar a tecla Enter “↵”, para passar a programar a hora corrente do sistema. Se o operador desejar cancelar toda a programação da Data e Hora basta pressionar a tecla Cancela (“X”).

Ao selecionar a tecla Enter “↵” conclui-se a programação da Data e passa-se para a programação da Hora do sistema. Neste caso será apresentada a seguinte mensagem:

**Prog. Data/Hora**  
**Hora: hh/mm/ss**

Digite a nova hora no caso no formato hh:mm:ss”, onde “hh” - Hora, “mm” - Minutos e “ss” - Segundos. Digitar o valor corrente para a hora, no caso um valor entre [0...23]. Após a programação da hora pressionar a tecla Enter “↵”, para passar a programar os minutos da hora corrente. Se o operador desejar cancelar toda a programação da Data e Hora basta pressionar a tecla Cancela (“X”). Digitar o valor corrente para os minutos, no caso um valor entre [0...59]. Após a programação dos minutos pressionar a tecla Enter “↵” , para passar a programar os segundos da hora corrente. Se o operador desejar cancelar toda a programação da Data e Hora basta pressionar a tecla Cancela (“X”). Digitar o valor corrente para os segundos, no caso um valor entre [0...59]. Após a programação dos segundos pressionar a tecla Enter “↵”. Ao término da programação dos segundos automaticamente atualiza-se a data e a hora programada no relógio do sistema.

Somente após a programação do valor para os segundos da hora corrente e a seleção da tecla “↵” é que é atualizada a Data e a Hora no relógio do sistema.

Se o equipamento utilizado não possuir suporte para o relógio de tempo real, o sistema mostra a seguinte mensagem para o operador e não permite a programação da data e hora do sistema.

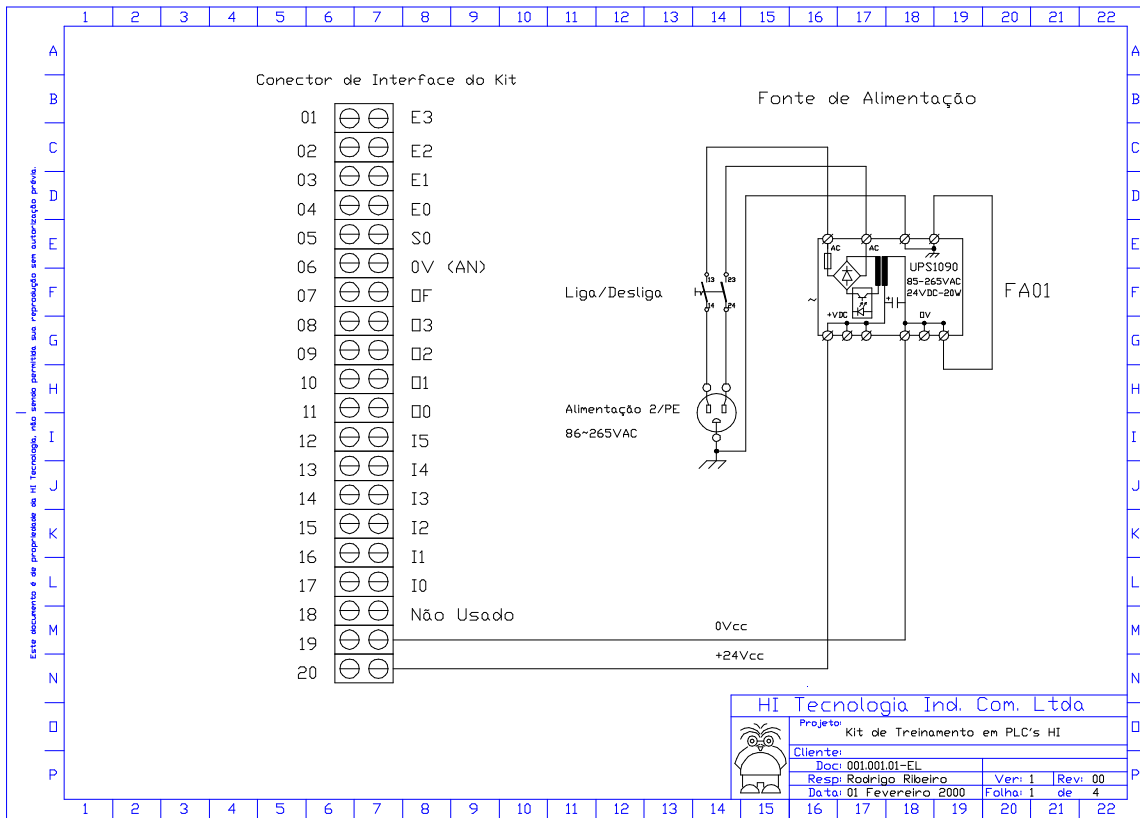
**Sem Relogio para**  
**Data e Hora!**

No início ou na finalização do procedimento de programação do relógio do sistema pode ocorrer erro durante a leitura (início do procedimento) ou na escrita (final do procedimento) dos dados no relógio do sistema. Tal situação é sinalizada pôr uma mensagem de advertência mostrada abaixo. Neste caso o operador deve tentar uma nova programação da data e hora.

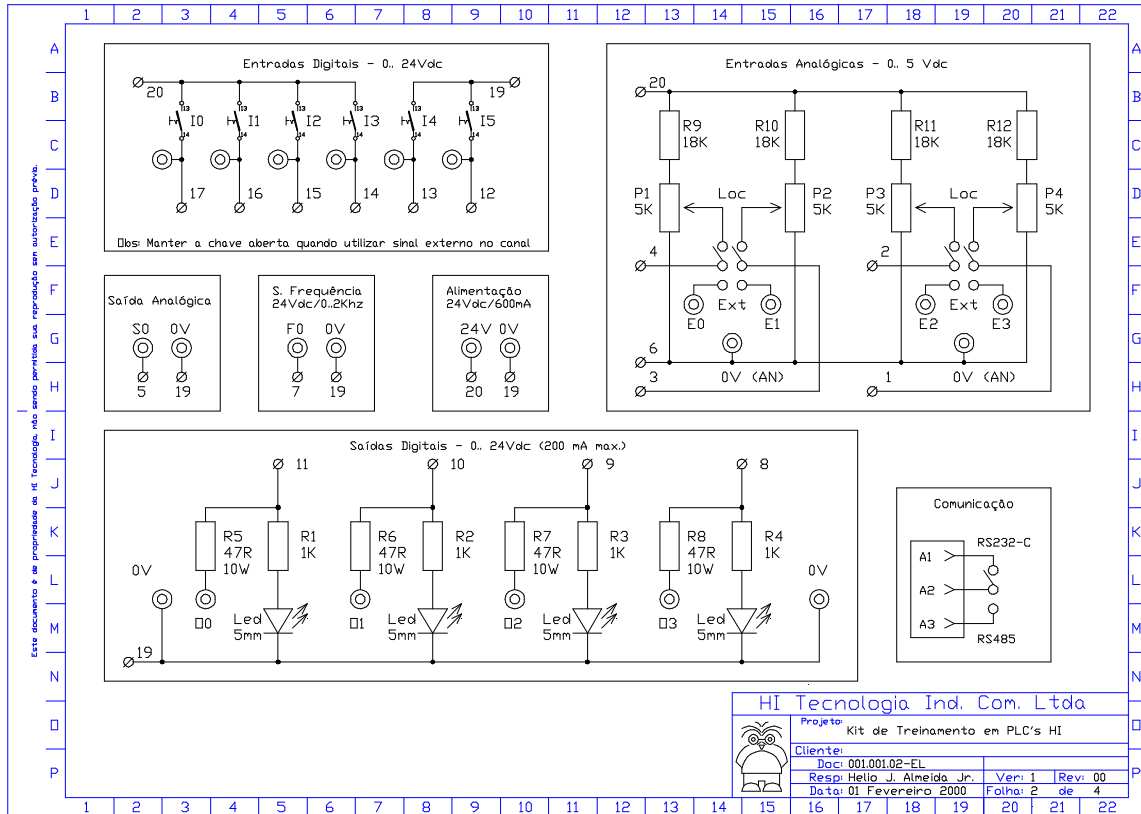
**Erro no Acesso**  
**ao Relogio**

# 5. Documentação Elétrica

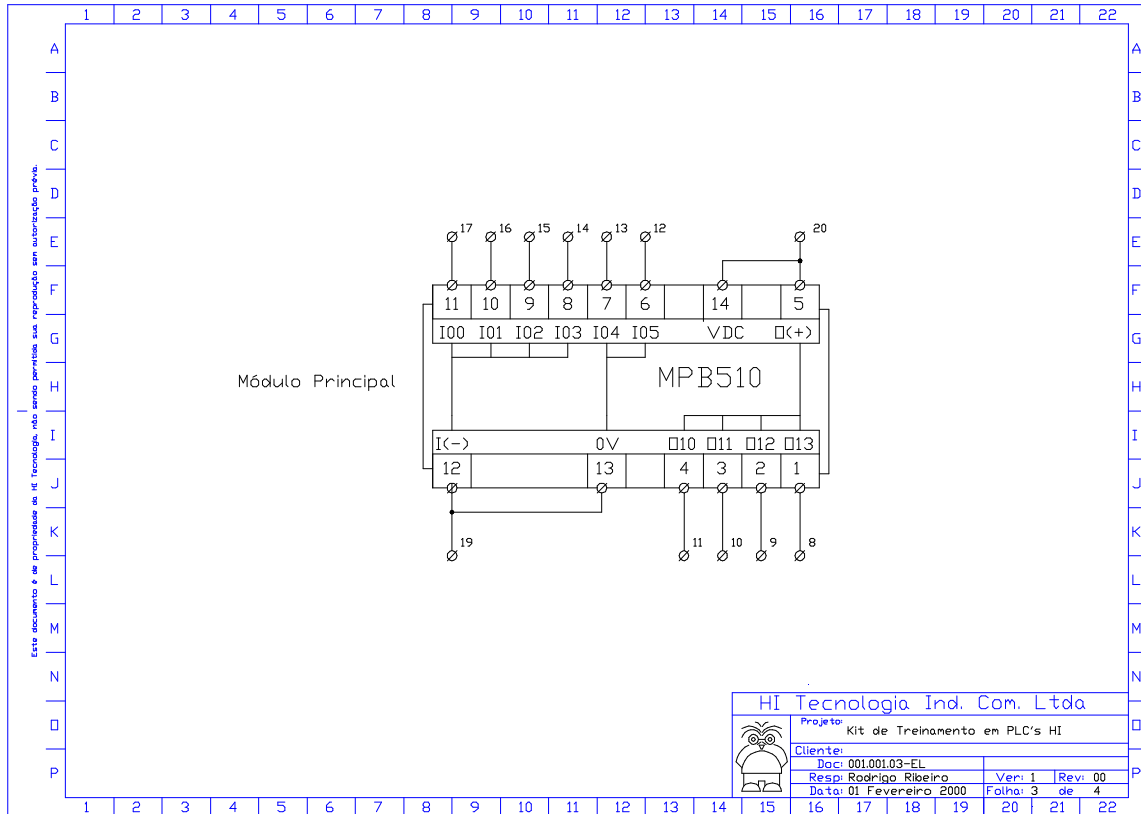
## 5.1 Bornes de Interface e Fonte de alimentação



## 5.2 Painel de Operação do Kit de Treinamento



### 5.3 Controlador ZAP500 - Módulo Principal



## 5.4 Controlador ZAP500 - Módulo de Expansão

