
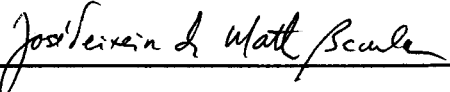



| | | | |
|---|---------------------------------|---|--|
| 1. Publicação nº <i>INPE-3083-RTR/044</i> | 2. Versão | 3. Data <i>Abril, 1984</i> | 5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa <input checked="" type="checkbox"/> Restrita |
| 4. Origem <i>DTL/DRC</i> | Programa <i>AUTOM/CONSAT</i> | | |
| 6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>PROGRAMADOR DE EPROM</i> <i>PEAT-85</i> <i>QUEIMADOR DE EPROM</i> <i>COPIADOR DE EPROM</i> | | | |
| 7. C.D.U.: | | | |
| 8. Título <i>MANUAL DO PROGRAMADOR DE EPROM - AUTOM PEAT-85</i> | | 10. Páginas: 133 | |
| | | 11. Última página: B.34 | |
| 9. Autoria <i>Maurício Macedo de Faria</i> <i>Luiz Antônio dos Reis Bueno</i> <i>José Teixeira da Matta Bacellar</i> <i>Celina Ruth Carneiro P. de Angelis</i> <i>Wilson Ferreira</i> | | 12. Revisada por  <i>Satoshi Koshima</i> | |
| Assinatura responsável  | | 13. Autorizada por  <i>Nelson de Jesus Parada</i> Diretor Geral | |
| 14. Resumo/Notas <p><i>Este manual apresenta o funcionamento e descreve as instruções para o uso do PEAT-85 (Programador de EPROMs AUTOM), baseado no microprocessador INTEL-8085A. O manual está dividido em três partes principais. A primeira parte apresenta uma descrição geral das capacidades do equipamento e da sua teoria de funcionamento. A segunda apresenta as instruções de operação e a sintaxe dos comandos, seguidas de exemplos. A terceira apresenta uma descrição detalhada da teoria de funcionamento do equipamento e de seus módulos internos.</i></p> | | | |
| 15. Observações | | | |

ABSTRACT

This manual presents the operation and describes the instructions for use of the PEAT-85 (AUTOM's EPROM Programmer) based upon INTEL 8085A microprocessor. The manual is divided in three main parts. The first part presents a general description of the equipment capabilities and its operation theory. The second one presents the operating instructions and the command syntax, followed by examples. The third part presents a detailed description of the equipment operation theory and its internal modules.

SUMÁRIO

| | <u>Pág.</u> |
|---|-------------|
| LISTA DE FIGURAS | <i>v</i> |
| LISTA DE TABELAS | <i>vii</i> |
| 1. <u>INTRODUÇÃO</u> | 1 |
| 2. <u>DESCRIÇÃO GERAL</u> | 1 |
| 3. <u>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS</u> | 8 |
| 4. <u>OPERAÇÃO DO PEAT-85</u> | 11 |
| 4.1 - Operação via teclado/display (TD) | 13 |
| 4.1.1 - Descrição dos comandos | 16 |
| 4.1.1.1 - "SUB" - Substitui memória | 16 |
| 4.1.1.2 - "PCH" - Preenche memória | 18 |
| 4.1.1.3 - "MOV" - Movimenta bloco de dados | 19 |
| 4.1.1.4 - "TRF" - Transfere arquivo de dados | 20 |
| 4.1.1.5 - "GRV" - Grava memória EPROM | 23 |
| 4.1.1.6 - "VRF" - Verifica EPROM | 26 |
| 4.1.1.7 - "APG" - Verifica apagamento | 28 |
| 4.1.1.8 - "EPR" - Seleciona EPROM | 29 |
| 4.1.1.9 - "COP" - Cópia EPROM na memória | 31 |
| 4.1.1.10 - "LST" - Imprime conteúdo da MP | 33 |
| 4.2 - Operação via TV | 34 |
| 4.2.1 - Descrição dos comandos | 35 |
| 4.2.1.1 - "D" - Mostra conteúdo da memória | 35 |
| 4.2.1.2 - "S" - Substitui conteúdo da memória | 36 |
| 4.2.1.3 - "P" - Preenche memória | 38 |
| 4.2.1.4 - "M" - Movimenta bloco de dados | 38 |
| 4.2.1.5 - "T" - Transfere arquivo de dados | 39 |
| 4.2.1.6 - "G" - Grava memória EPROM | 42 |
| 4.2.1.7 - "V" - Verifica EPROM | 44 |
| 4.2.1.8 - "A" - Verifica apagamento | 45 |
| 4.2.1.9 - "C" - Cópia EPROM na MP | 46 |
| 4.2.1.10 - "E" - Seleciona EPROM | 47 |

| | <u>Pág.</u> |
|---|-------------|
| 4.3 - Operação via GPIB | 48 |
| 4.3.1 - Modo "listen-only" | 48 |
| 4.3.2 - Modo "talker/listener" | 49 |
| 4.3.3 - Funções de interface | 50 |
| 4.4 - Mensagens de erro | 52 |
| 5. <u>TEORIA DE FUNCIONAMENTO</u> | 56 |
| 5.1 - UCPA1 - Unidade de controle e processamento | 57 |
| 5.2 - UCMT - Unidade de comutação | 60 |
| 5.3 - Placa do painel frontal | 66 |
| 5.4 - Fonte de alimentação | 67 |
| 6. <u>CONCLUSÃO</u> | 68 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 71 |
| APÊNDICE A - PROGRAMAÇÃO DE OUTROS TIPOS DE MEMÓRIA | |
| APÊNDICE B - ESQUEMAS E TABELAS DO PEAT-85 | |

LISTA DE FIGURAS

| | <u>Pág.</u> |
|---|-------------|
| 1 - Diagrama de blocos do PEAT-85 | 3 |
| 2 - Painel frontal do PEAT-85 | 5 |
| 3 - Painel traseiro do PEAT-85 | 6 |
| 4 - Fluxograma geral do "software" | 7 |
| 5 - Teclado do PEAT-85 | 13 |
| 6 - Representação de caracteres | 15 |
| 7 - Ligação do PEAT ao B6800 para a transferência | 21 |
| 8 - Chaves para operação via GPIB | 50 |
| 9 - Diagrama de blocos da UCPA1 | 58 |
| 10 - Diagrama de blocos da UCMT | 61 |
| 11 - Pinagem das EPROMs 27XX | 62 |
| 12 - Diagrama básico do circuito de comutação | 63 |
| 13 - Alimentação interna da UCMT | 65 |
| 14 - Endereçamento para o soquete "textool" | 66 |
| 15 - Diagrama básico da placa do painel frontal | 67 |

LISTA DE TABELAS

| | <u>Pág.</u> |
|--|-------------|
| 1 - Tipos de EPROMs | 30 |
| 2 - Mensagens de erro do PEAT-85 | 52 |
| 3 - Endereçamento na UCPA1 | 59 |
| 4 - Pinos comutáveis na UCMT | 62 |
| 5 - Ajustes na UCMT | 64 |



1. INTRODUÇÃO

O programador de EPROMs PEAT-85 foi desenvolvido pelo GRUPO AUTOM da Divisão de Rastreamento e Comando de Veículos Espaciais (DRC) do Departamento de Telecomunicações Espaciais (DTL), visando dois objetivos principais:

- Dotar a divisão de uma ferramenta para o desenvolvimento de "software" aplicado aos seus vários projetos.
- Gerar tecnologia na área de microprocessadores através do desenvolvimento de placas de uso geral que utilizem o Barramento Padrão para Circuitos Digitais (BPCD) proposto pelo grupo AUTOM.

O programador é baseado no microprocessador INTEL-8085 e foi inicialmente desenvolvido para programar memórias da linha INTEL 27XX usadas atualmente pela Divisão, porém prevendo a possibilidade de expansões a serem posteriormente definidas.

2. DESCRIÇÃO GERAL

O PEAT-85 foi inicialmente desenvolvido para a programação das memórias UVEPROM 27XX - INTEL de 24 pinos (2708, 2758, 2716, 2732), pois são memórias encontradas facilmente no mercado nacional e atualmente utilizadas pela Divisão.

Para não limitar o aparelho e permitir a programação de outras memórias, existe a opção de expansão através de um Barramento de Programação Externa. Este barramento fornece sinais para que o usuário, utilizando, um "hardware" adicional, possa adaptar o PEAT a outras memórias.

Existe também a possibilidade de alteração das tensões de alguns dos pinos no soquete do painel frontal.

O projeto está baseado no microprocessador 8085 e utiliza uma arquitetura modular onde todas as unidades são interligadas através do BPCD.

O BPCD, desenvolvido pelo grupo AUTOM, é composto de 70 linhas. No PEAT, o BPCD suporta até seis placas.

Além, das placas modulares ligadas ao BPCD, o PEAT possui também uma fonte de alimentação e um painel frontal, que contém o soquete para a EPROM a ser gravada e o teclado/display para comunicação com o usuário.

As placas também são ligadas entre si e ao painel frontal (sinais não-pertencentes ao BPCD) através de conectores do tipo "headers", colocados na parte frontal das placas, com cabos do tipo "flat cable".

Na Figura 1 tem-se o diagrama de blocos do PEAT, sendo que as partes tracejadas são opcionais.

A seguir são descritos os módulos que compõem o PEAT.

UCPA: UNIDADE CENTRAL DE PROCESSAMENTO E CONTROLE

Este módulo é responsável pela geração e processamento dos sinais do barramento, além de controlar o Teclado/Display e a unidade de comutação (UCMT).

Possui também uma área de memória RAM para uso da CPU, denominada Memória do Sistema (MS), e duas EPROMs onde está armazenado o "software" do PEAT.

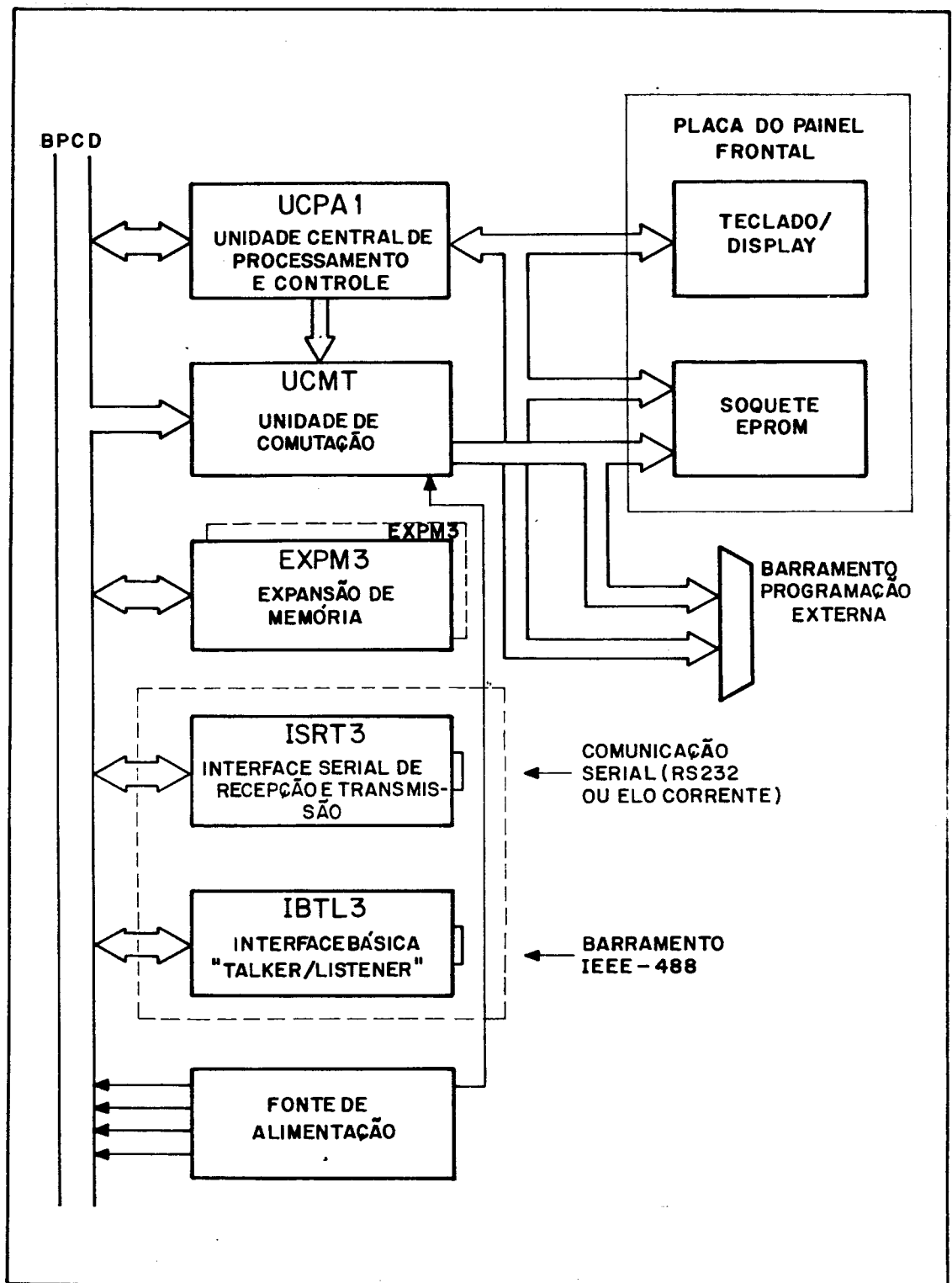


Fig. 1 - Diagrama de blocos do PEAT-85.

UCMT: UNIDADE DE COMUTAÇÃO

Este módulo é responsável pelo chaveamento dos sinais e geração das tensões para o soquete da EPROM a ser gravada.

Possui também um circuito de limitação de corrente e ativação da alimentação do soquete da EPROM.

EXPM: EXPANSÃO DE MEMÓRIA

Este módulo, também chamado de Memória Principal (MP), fornece ao equipamento a área de memória necessária para o armazenamento dos dados a serem gravados na EPROM.

O PEAT possui capacidade para até duas placas de expansão de memória, sendo que cada placa EXPM3 possui 4 kbytes de memória RAM.

ISRT: INTERFACE SERIAL PARA RECEPÇÃO E TRANSMISSÃO (OPCIONAL)

Esta unidade permite ao equipamento a comunicação, via RS232 ou elo de corrente (20 mA), com um terminal de vídeo ou com um computador (linha não-inteligente).

IBTL: INTERFACE BÁSICA "TALKER/LISTENER" (OPCIONAL)

Este módulo permite controlar o PEAT via um barramento IEEE-488. Podendo operar no modo "LISTEN-ONLY" ou no modo endereçado (endereço primário).

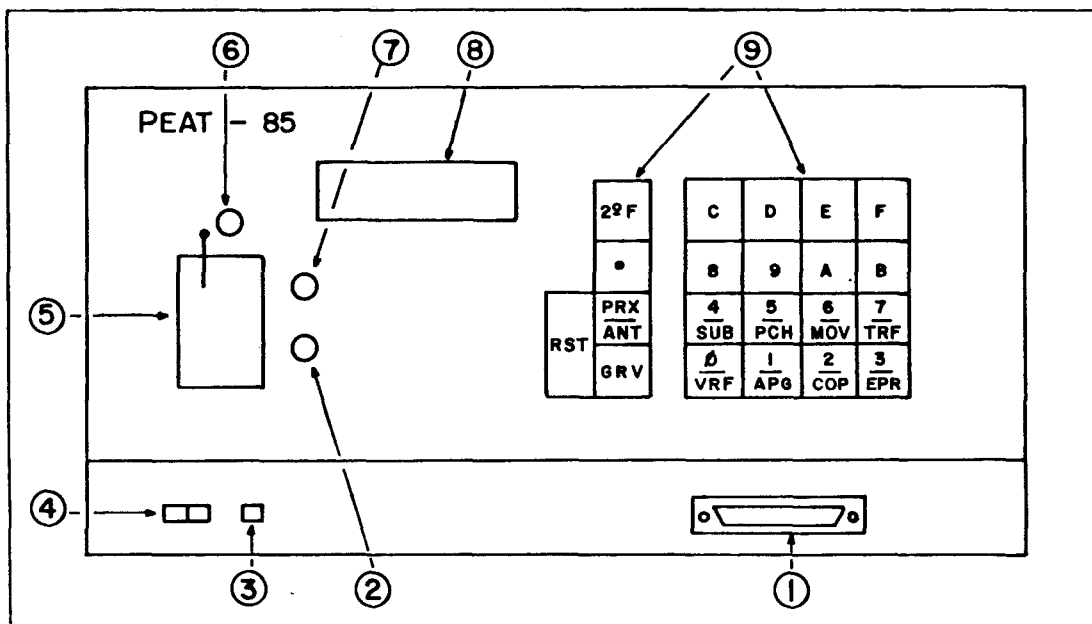
FONTE DE ALIMENTAÇÃO

Alimenta o barramento (+5, +12, -12V) e fornece +30V para a geração das diversas tensões de programação na UCMT.

PLACA DO PAINEL FRONTAL

É composta do teclado/display, dos excitadores do display e do soquete para a EPROM a ser gravada.

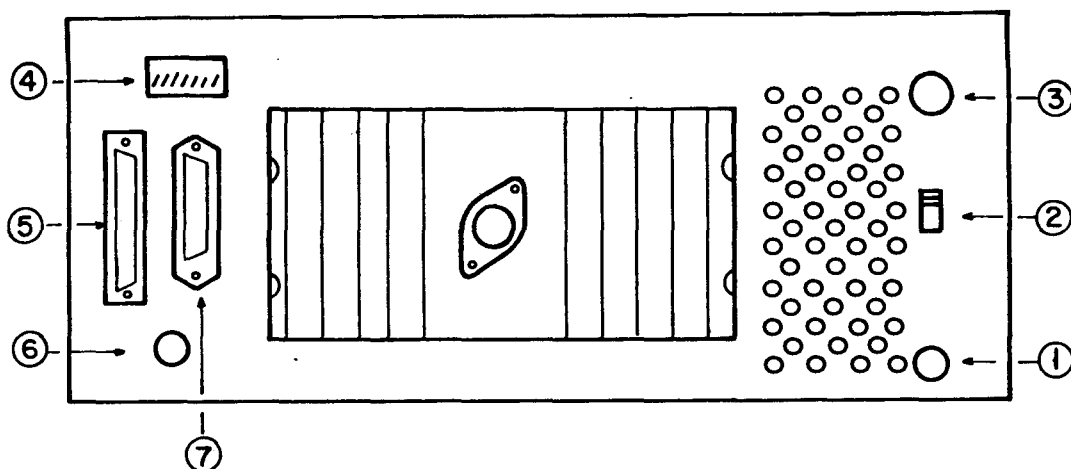
A Figura 2 mostra o painel frontal do PEAT.



- 1 - CONECTOR PARA PROGRAMAÇÃO EXTERNA, UTILIZANDO A OPÇÃO EXPANSÃO.
- 2 - CHAVE MOMENTÂNEA PARA ATIVAÇÃO DA ALIMENTAÇÃO NO SOQUETE.
- 3 - LÂMPADA PILOTO.
- 4 - CHAVE LIGA / DESLIGA.
- 5 - SOQUETE "TEXTOL".
- 6 - LED INDICADOR DE GRAVAÇÃO EM ANDAMENTO
- 7 - LED INDICADOR DE ALIMENTAÇÃO NOS PINOS DO SOQUETE. ACESO INDICA ALIMENTAÇÃO DESATIVADA
- 8 - DISPLAY
- 9 - TECLADO

Fig. 2 - Painel frontal do PEAT-85.

A Figura 3 mostra o painel traseiro do PEAT-85.



- 1 - SAÍDA DO CABO DE FORÇA .
- 2 - CHAVE DE SELEÇÃO 110/220V
- 3 - FUSÍVEL (5A/110V, 2A/220V).
- 4 - CHAVE DE PROGRAMAÇÃO DE ENDEREÇO, MODO DE ENDEREÇAMENTO E CARACTERE DE FIM DE MENSAGEM PARA A INTERFACE GPIB.
- 5 - CONECTOR RS - 232C.
- 6 - CONECTOR PARA A COMUNICAÇÃO TV - B6800 - PEAT.
- 7 - CONECTOR GPIB.

Fig. 3 - Painel traseiro do PEAT-85.

O "Software" do PEAT foi desenvolvido em quatro partes principais:

- Rotinas de inicialização.
- Rotinas de execução.
- Rotinas de saída.

O fluxograma geral pode ser visto na Figura 4.

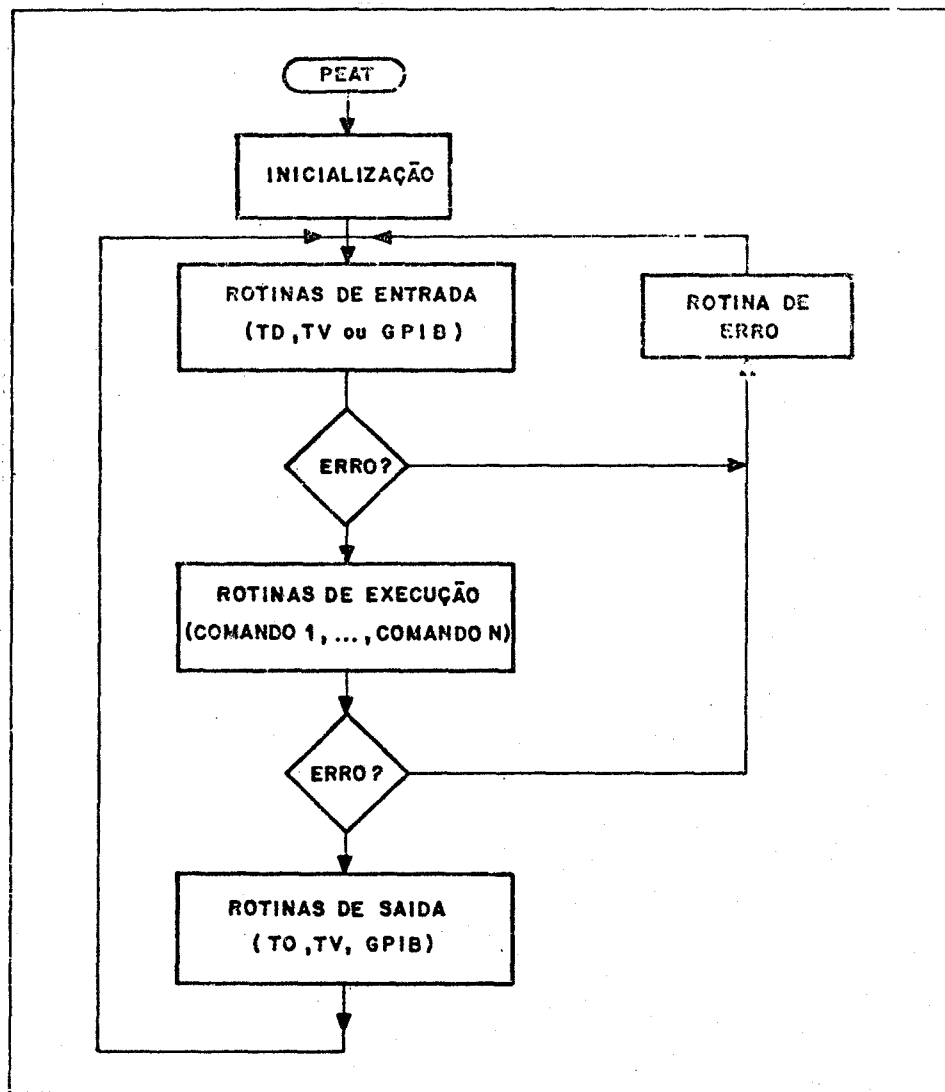


Fig. 4 - Fluxograma geral do "software".

As rotinas de entrada (E) e saída (S) permitem a entrada e a saída de dados ou comandos, via Teclado/Display (TD), Terminal de Vídeo (TV) ou Barramento IEEE-488 (GBIB).

As rotinas de execução são comuns, não importando a interface utilizada para comunicação com o PEAT.

Além disso, o "software" permite a operação do PEAT a partir de qualquer das interfaces (TD, TV, GBIB) alternadamente. Entretanto, após um comando ser iniciado por uma determinada interface, ele só poderá ser terminado através dessa mesma interface.

Após ser executado um comando através de uma das interfaces, essa fica habilitada a receber todas as mensagens enviadas em resposta a comandos executados através de qualquer das interfaces.

Isso permite a operação, no modo interativo, de todas as interfaces de E/S.

O PEAT também fornece várias mensagens de erro, como pode ser visto na Seção 4.4.

O "software" do PEAT-85 foi totalmente desenvolvido com o auxílio do programa INPE/CROSS80, que é um "cross-assembler" para o microprocessador 8080 (Faria et alii, 1983c).

3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

A seguir, apresentam-se as especificações técnicas do programador PEAT-85.

| | | |
|---------|-----------------|--|
| PCH (P) | PREENCHER | permite preencher um bloco da MP com um dado. |
| MOV (M) | MOVIMENTO | permite mover blocos de dados na MP. |
| TRF (T) | TRANSFERÊNCIA | recebe o arquivo de dados externo via interface serial e armazena na MP. |
| (D) | MOSTRA MEMÓRIA | mostra o conteúdo da MP (utilizado somente com TV). |
| LST | IMPRIME MEMÓRIA | imprime o conteúdo da MP (apenas pelo painel frontal). |

MENSAGENS DE ERRO:

| <u>Display</u> | <u>Terminal de vídeo</u> |
|----------------|--|
| ERRO 00 | ERRO DE SINTAXE |
| ERRO 01 | EPROM NÃO DEFINIDA |
| ERRO 02 | EPROM DESATIVADA |
| ERRO 03 | NÚMERO DE BYTES INCOMPATÍVEL |
| ERRO 04 | COMANDO GPIB INDEFINIDO |
| ERRO 05 | ERRO NO BARRAMENTO GPIB |
| ERRO 06 | ERRO DE CARACTERE NA TRANSFERÊNCIA |
| ERRO 07 | ERRO DE CHECK SUN NA TRANSFERÊNCIA |
| ERRO 08 | ERRO VERIFICAÇÃO |
| ERRO 09 | EPROM NÃO APAGADA |
| ERRO 10 | ERRO CARACTERE EM "S", VÁLIDO PARA TV OU GPIB. |

1) Comandos de edição:

- a) SUB (S) - Substitui Memória: Permite examinar e substituir o conteúdo de posições da MP.
- b) PCH (P) - Preenche Memória: Permite preencher um campo da MP com um determinado dado ("byte" hexadecimal).
- c) MOV (M) - Move Dados da Memória: Permite movimentar blocos de dados na MP.
- d) TRF (T) - Transfere Arquivo de Dados: Permite a transferência de um arquivo de dados externo, via interface serial, para a MP.
- e) (D) - Mostra Dados da Memória: Permite a verificação do conteúdo de uma posição ou de uma área da MP, sendo utilizado apenas com o TV.
- f) LST - Imprime Conteúdo da Memória: Permite a impressão do conteúdo da região de memória especificada, em uma impressora serial conectada ao conector RS-232C do painel traseiro do PEAT.

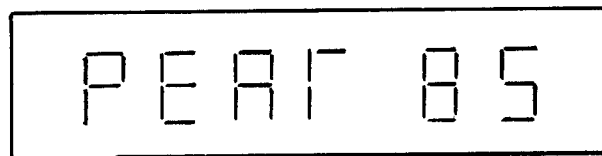
2) Comandos de programação:

- a) GRV (G) - Grava: Grava o conteúdo da MP na memória EPROM.
- b) VER (V) - Verifica: Verifica se o conteúdo da MP coincide com o da memória EPROM.
- c) APG (A) - Apagamento: Verifica se a EPROM está apagada.
- d) COP (C) - Cópia EPROM: Cópia o conteúdo da EPROM na MP.
- e) EPR (E) - EPROM: Define a EPROM a ser utilizada.

4.1 - OPERAÇÃO VIA TECLADO/DISPLAY (TD)

A operação via TD é executada pressionando as teclas do painel frontal e monitorando as mensagens enviadas ao display localizado também no painel frontal.

Uma vez ligado o aparelho e pressionada a tecla <RST>, é mostrada no display a mensagem



após a qual o programador está pronto a operar.

O teclado é composto de vinte teclas monitoradas por "software" e uma tecla, <RST>, por "hardware", conforme a Figura 5.

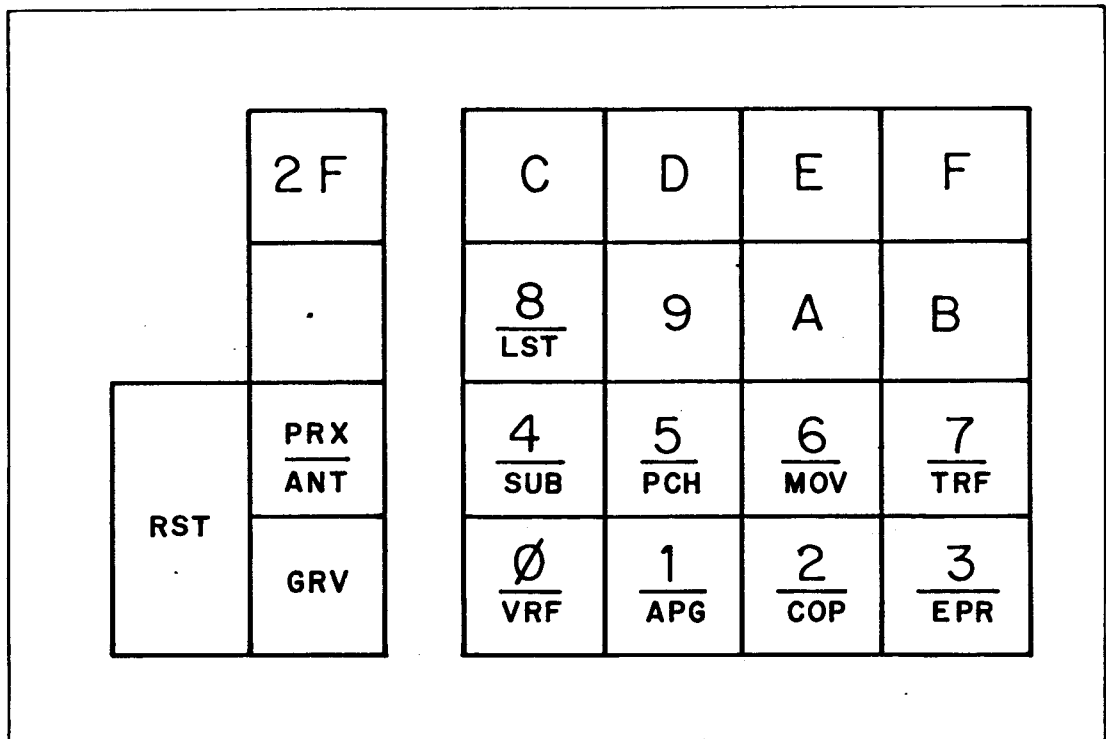


Fig. 5 - Teclado do PEAT-85.

Sempre que for pressionada a tecla <RST>, o programador é reinicializado.

Os comandos somente são aceitos e interpretados após pressionada a tecla fim de mensagem <.>.

Quando um comando exige mais de um parâmetro, estes são separados pela tecla <PRX/ANT>, sendo que no display é mostrado um traço "-" que indica a espera de um novo parâmetro.

Os parâmetros são numerais na forma hexadecimal (0 a F) e aceitos até 2 ou 4 dígitos. Caso entrem mais dígitos, apenas os últimos 2 ou 4 dígitos, conforme o caso, serão interpretados.

Um ponto "." no primeiro dígito do display indica que o PEAT terminou um comando sem erros e está pronto para executar um novo comando.

Com exceção do comando de gravação <GRV>, todos os comandos são acessados através da tecla de segunda função <2aF>. Deve-se pressionar a tecla segunda função <2aF> e, a seguir, a tecla com o comando desejado (impresso em sua parte inferior).

Por exemplo, se é desejado o comando substitui memória, deve-se pressionar <2aF> e, a seguir, a tecla <4/SUB>. Veja, a seguir, as indicações do display após pressionadas as teclas indicadas abaixo.

| TECLA | DISPLAY | |
|---------|----------|------|
| | ENDEREÇO | DADO |
| <2aF> | | 2F |
| <4/SUB> | | S |

Como o componente utilizado no display possui apenas 7 segmentos, não é permitida a representação de todas as letras. Portanto, foram adotadas representações que mais se aproximassem dessas letras.

A Figura 6 apresenta todos os caracteres alfabéticos e numéricos adotados e suas representações no display.

| REPRESENTAÇÃO CARACTERE | REPRESENTAÇÃO | REPRESENTAÇÃO CARACTERE | REPRESENTAÇÃO | REPRESENTAÇÃO CARACTERE | REPRESENTAÇÃO |
|----------------------------|---------------|----------------------------|---------------|----------------------------|---------------|
| 0 | | 8 | | G | |
| 1 | | 9 | | M | |
| 2 | | A | | P | |
| 3 | | B | | S | |
| 4 | | C | | T | |
| 5 | | D | | V | |
| 6 | | E | | X | |
| 7 | | F | | | |

Fig. 6 - Representação de caracteres.

4.1.1 - DESCRIÇÃO DOS COMANDOS

Nas páginas seguintes são descritos os comandos do programador, de modo a fornecer um guia para o seu uso. Para cada comando são mostrados:

- A sintaxe para a edição do comando.
- A descrição sumária do comando.
- Os formatos de saída em conjunto com exemplos explicativos.

Os símbolos "<" e ">" são sempre utilizados como delimitadores, não fazendo parte do comando. As teclas do PEAT são representadas pelos seus respectivos códigos entre estes símbolos delimitadores.

Quando aparecer a letra "X", uma ou mais vezes, isto indica que há um conteúdo anterior no display, que não é importante para a descrição em questão.

As diversas mensagens de erro e seus significados são descritos na Seção 4.4.

4.1.1.1 - "SUB" - SUBSTITUI MEMÓRIA

1) Sintaxe

<2aF> <4/SUB> <endereço inicial> <.>

2) Descrição

Ele permite verificar e/ou alterar posições de memória individualmente.

O endereço inicial aceita até 4 dígitos. Se mais dígitos forem teclados, apenas os últimos quatro serão interpretados.

Após pressionada a tecla de fim de mensagem <.> o "display" apresentará o endereço pedido e seu conteúdo.

O comando fica à espera de substituição (opcional), seguida de um dos delimitadores abaixo:

- <PRX/ANT>: apresenta a posição de memória seguinte;
- <2aF> <PRX/ANT>: apresenta a posição de memória anterior;
- <.>: Finaliza o comando.

3) Formato de Saída

No exemplo abaixo, deseja-se examinar e substituir as posições de memória a partir da posição 3000H.

| TECLA | DISPLAY | |
|-----------|----------|------|
| | ENDEREÇO | DADO |
| <2aF> | | 2 F |
| <4/SUB> | | S |
| <3/EPR> | 0 0 0 3 | S |
| <0/VRF> | 0 0 3 0 | S |
| <0/VRF> | 0 3 0 0 | S |
| <0/VRF> | 3 0 0 0 | S |
| <.> | 3 0 0 0 | x x |
| <2aF> | | 2 F |
| <PRX/ANT> | 2 F F F | x x |
| <PRX/ANT> | 3 0 0 0 | x x |
| <3/EPR> | 3 0 0 0 | 0 3 |
| <E> | 3 0 0 0 | 3 E |
| <PRX/ANT> | 3 0 0 1 | x x |
| <2/COP> | 3 0 0 1 | 0 2 |
| <1/APG> | 3 0 0 1 | 2 1 |
| <A> | 3 0 0 1 | 1 A |
| <.> | . | |

No exemplo o novo conteúdo da posição 3000H é "3E" e da posição 3001H é "1A".

4.1.1.2 - "PCH" - PREENCHE MEMÓRIA

1) Sintaxe

<2aF> <5/PCH> <end. inicial> <PRX/ANT> <end. final>

<PRX/ANT> <dado> <.>

2) Descrição

Este comando preenche todo o campo de memória compreendido entre o endereço inicial e o endereço final, inclusive, com o dado especificado. Feito isto o PEAT fica à espera de um novo comando. O endereço é aceito até quatro dígitos e o dado até dois dígitos.

3) Formato de Saída

No exemplo seguinte, deseja-se preencher as posições de memória de 3000H a 33FFH com ABH:

| TECLA | DISPLAY | |
|-----------|----------|------|
| | ENDEREÇO | DADO |
| <2aF> | | 2 F |
| <5/PCH> | | P |
| <3/EPR> | 0 0 0 3 | P |
| <0/VRF> | 0 0 3 0 | P |
| <0/VRF> | 0 3 0 0 | P |
| <0/VRF> | 3 0 0 0 | P |
| <PRX/ANT> | - | P |
| <3/EPR> | 0 0 0 3 | P |
| <3/EPR> | 0 0 3 3 | P |
| <F> | 0 3 3 F | P |

| | | |
|-----------|---------|---|
| <F> | 3 3 F F | P |
| <PRX/ANT> | - | P |
| <A> | 0 0 0 A | P |
| | 0 0 A B | P |
| <.> | . | |

Caso o endereço inicial seja maior que o endereço final, apenas o endereço inicial será preenchido.

4.1.1.3 - "MOV" - MOVIMENTA BLOCO DE DADOS

1) Sintaxe

<2aF> <6/MOV> <end. inicial> <PRX/ANT> <end. final>
<PRX/ANT> <end. destino> <.>

2) Descrição

Este comando movimenta o bloco de dados compreendido entre o endereço inicial e o endereço final, inclusive, para outra área de memória iniciada pelo endereço de destino. Feito isto, o PEAT ficará à espera de novo comando.

3) Formato de Saída

No exemplo seguinte, deseja-se mover os dados de 3000H a 3030H para 3050H.

| TECLA | DISPLAY | |
|---------|----------|------|
| | ENDEREÇO | DADO |
| <2aF> | | 2 F |
| <6/MOV> | | M |
| <3/EPR> | 0 0 0 3 | M |
| <0/VRF> | 0 0 3 0 | M |

| | | |
|-----------|---------|---|
| <0/VRF> | 0 3 0 0 | M |
| <0/VRF> | 3 0 0 0 | M |
| <PRX/ANT> | - | M |
| <3/EPR> | 0 0 0 3 | M |
| <0/EPR> | 0 0 3 0 | M |
| <3/EPR> | 0 3 0 3 | M |
| <0/EPR> | 3 0 3 0 | M |
| <PRX/ANT> | - | M |
| <3/EPR> | 0 0 0 3 | M |
| <0/EPR> | 0 0 3 0 | M |
| <5/PCH> | 0 3 0 5 | M |
| <0/EPR> | 3 0 5 0 | M |
| <.> | . | |

4) Observações

Este comando permite a movimentação do bloco de dados para frente ou para trás em relação ao endereço inicial dado. Pode-se ainda mover o bloco de dados para uma faixa de endereços de destino que esteja sobreposta à faixa de endereços fonte especificada, por exemplo:

```
MOV 3000 - 3030 - 3020.
```

4.1.1.4 - "TRF" - TRANSFERE ARQUIVO DE DADOS

1) Sintaxe

```
<2aF> <7/TRF> <código arquivo> <PRX/ANT>  
  
<end. inicial> <.>
```

2) Descrição

Esse comando transfere os dados do arquivo identificado por um código para a MP, a partir do endereço inicial da MP especificado

cado no comando. Atualmente, s^o é permitida a transfer^ência do arquivo de c^odigo 01, que é o arquivo HEX/INTEL, gerado no B6800 pelo programa CROSS/80. A transfer^ência é feita atrav^ês do conector RS232-C colocado no painel traseiro do PEAT, conforme a liga^ço da Figura 7.

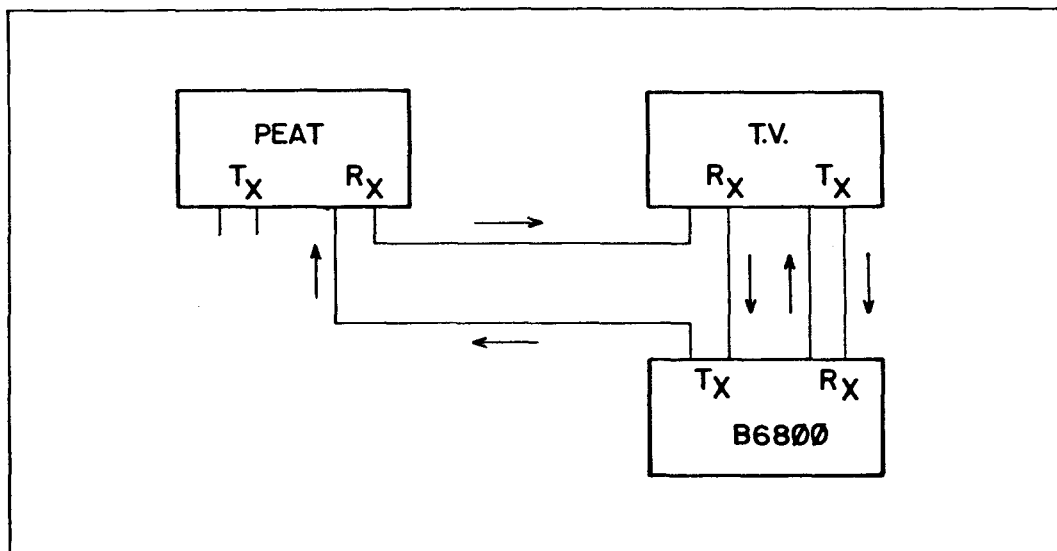


Fig. 7 - Liga^ço do PEAT ao B6800 para a transfer^ência.

Para esta liga^ço o receptor da ISRT3 (do PEAT) deve estar passivo.

Observa-se pela liga^ço da Figura 7 que o PEAT s^o pode receber mensagens da linha.

Uma vez digitado o comando corretamente, o PEAT entra em estado de espera tornando-se transparente em uma linha de corrente simples (n^o-inteligente). Isto permite a liga^ço do B6800 como o terminal e o PEAT na mesma linha.

O PEAT s^o comecar^á a interpretar as mensagens ap^os receber um c^odigo de controle. Para o arquivo HEX/INTEL este c^odigo consiste em dois caracteres ASCII "@", seguidos, recebidos na linha.

Se a tecla <7/TRF> for pressionada novamente antes que o PEAT receba este código de controle, o comando é encerrado sem que a transferência seja feita, ficando o PEAT à espera de um novo comando.

Se houver erro durante a transferência, esta é interrompida, porém, o PEAT permanece em estado de espera, o que também ocorre se a transferência terminar normalmente. Para retornar deste estado, deve-se pressionar a tecla <7/TRF>.

Caso a transferência tenha terminado sem problemas, o display mostrará um ponto no canto esquerdo, caso contrário, a mensagem de erro conveniente será mostrada.

3) Formato de Saída

No exemplo abaixo, deseja-se transferir um arquivo do tipo HEX/INTEL para a área da MP iniciada pela posição 3000H.

| TECLA | DISPLAY | |
|-----------|----------|------|
| | ENDEREÇO | DADO |
| <2aF> | | 2 F |
| <7/TRF> | | T |
| <1/APG> | 0 0 0 1 | T |
| <PRX/ANT> | - | T |
| <3/EPR> | 0 0 0 3 | T |
| <0/VRF> | 0 0 3 0 | T |
| <0/VRF> | 0 3 0 0 | T |
| <0/VRF> | 3 0 0 0 | T |
| <.> | 3 0 0 0 | T |

Neste ponto, a comunicação é feita via linha serial, através do conector RS232-C no painel traseiro do PEAT.

O término do comando pode se dar de três formas:

a) Transferência sem erros

<7/TRF> .

O exemplo indica que a transferência de dados se deu sem erros, ou que não foi iniciada.

b) Erro de caractere na transferência

| | | |
|---------|---------|----|
| <7/TRF> | E r r o | 06 |
| <.> | 3 0 3 4 | |
| <.> | . | |

O exemplo indica que a transferência de dados foi correta até a posição 3034H, quando foi recebido um caractere inválido.

c) Erro de "check sum" na transferência

| | | |
|---------|---------|----|
| <7/TRF> | E r r o | 07 |
| <.> | 3 0 3 F | |
| <.> | . | |

O exemplo indica que houve erro de "check sum" na linha do arquivo terminada por 303FH.

4.1.1.5 - "GRV" - GRAVA MEMÓRIA EPROM

1) Sintaxe

<GRV> <end. inicial> <PRX/ANT> <end. final> <.>

2) Descrição

Este comando grava a memória EPROM com o conteúdo das posições da MP a partir do endereço inicial até o endereço final, inclu

sive. Terminada a gravação, ele verifica se o conteúdo da EPROM gravada é igual ao da área da MP especificada. Se houver erro, envia a mensagem de erro conveniente.

Durante a gravação o led de gravação (vermelho) ficará aceso indicando alta tensão no soquete.

Se a gravação estiver correta, a alimentação do soquete "textool" é desativada para facilitar a retirada da EPROM já gravada. Desejando outra cópia, deve-se novamente selecionar a EPROM, apertar a chave para ativar a alimentação no soquete e repetir o comando.

3) Observações

A EPROM é sempre gravada a partir da posição inicial. Para gravar apenas em determinadas áreas da EPROM, existem duas opções:

- Preencher com "FF" as posições da MP correspondentes às áreas que não deverão ser alteradas e fazer a gravação da maneira usual (gravar "FF" não altera o conteúdo da posição).
- Copiar o conteúdo da EPROM na MP inserindo os novos dados nas posições desejadas e fazer a gravação da maneira usual (regravar o mesmo dado numa posição da EPROM não altera seu conteúdo).

4) Formato de Saída

No exemplo abaixo deseja-se gravar uma memória EPROM com o conteúdo da MP de 3000H a 3FFFH:

| TECLA | DISPLAY | |
|---------|----------|------|
| | ENDEREÇO | DADO |
| <GRV> | | G |
| <3/EPR> | 0 0 0 3 | G |
| <0/VRF> | 0 0 3 0 | G |

| | | |
|-----------|---------|---|
| <0/VRF> | 0 3 0 0 | G |
| <0/VRF> | 3 0 0 0 | G |
| <PRX/ANT> | - | G |
| <3/EPR> | 0 0 0 3 | G |
| <F> | 0 0 3 F | G |
| <F> | 0 3 F F | G |
| <F> | 3 F F F | G |
| <.> | 3 F F F | G |

O display permanece nessa situação durante toda a gravação. O led vermelho do painel também fica aceso, o que indica a presença da tensão de gravação na EPROM.

Após a gravação ser completada, a rotina de verificação do conteúdo da MP com o da EPROM, que acabou de ser gravada, será automaticamente executada.

O comando pode terminar de duas formas:

a) Gravação sem erros

Um ponto no canto esquerdo do display indica que a gravação terminou e a verificação entre o conteúdo da MP e da EPROM gravada não apresentou erros. A alimentação do soquete, neste caso, é desativada automaticamente permitindo a remoção da EPROM.

b) Gravação com erros

Havendo erro, o display mostra a mensagem "Erro 08" e aguarda o apertar da tecla <.> para mostrar o endereço e o conteúdo da primeira posição, da EPROM, que não conferiu com o conteúdo da MP correspondente, conforme o exemplo seguinte:

| TECLA | DISPLAY | |
|-------|----------|------|
| | ENDEREÇO | DADO |
| | E r r o | 0 8 |
| <.> | 0 2 4 D | 2 3 |
| <.> | . | |

O exemplo indica que houve erro no endereço 024DH da EPROM, de conteúdo "23". Para saber o conteúdo da MP na posição equivalente, deve-se utilizar o comando substitui memória ("SUB").

O endereço equivalente na MP é o endereço do erro somado ao endereço inicial fornecido para o comando de gravação. No exemplo: $024DH + 3000H = 324DH$.

4.1.1.6 - "VRF" - VERIFICA EPROM

1) Sintaxe

<2aF> <0/VRF> <end. final EPROM> <PRX/ANT>

<end. inicial MP> <.>

2) Descrição

Este comando verifica se o conteúdo da EPROM é igual ao da área da MP especificada. A verificação é feita a partir do endereço zero (0000) da EPROM até o endereço final especificado no comando, comparando os dados na EPROM com os dados na área da MP iniciada pelo endereço inicial.

3) Formato de Saída

No exemplo seguinte, deseja-se verificar a EPROM até a posição 03FFH, comparando-a com a área da MP iniciada pela posição 3000H.

| TECLA | DISPLAY | |
|-----------|----------|------|
| | ENDEREÇO | DADO |
| <2aF> | | 2 F |
| <0/VRF> | | V |
| <0/VRF> | 0 0 0 0 | V |
| <3/EPR> | 0 0 0 3 | V |
| <F> | 0 0 3 F | V |
| <F> | 0 3 F F | V |
| <PRX/ANT> | - | V |
| <3/EPR> | 0 0 0 3 | V |
| <0/VRF> | 0 0 3 0 | V |
| <0/VRF> | 0 3 0 0 | V |
| <0/VRF> | 3 0 0 0 | V |
| <.> | | |

Após pressionada a tecla <.>, existem duas respostas possíveis:

a) Verificação sem erros

Um ponto no canto esquerdo do display indica que o conteúdo da EPROM é igual ao da área da MP. Com esse resultado, a alimentação do soquete "textool" é desativada automaticamente, o que permite a remoção da EPROM.

b) Verificação com erros

Havendo erro é mostrada a mensagem:

| TECLA | DISPLAY | |
|-------|----------|------|
| | ENDEREÇO | DADO |
| | E r r o | 0 8 |
| <.> | 0 2 4 D | 2 3 |
| <.> | . | |

A mensagem indica que a posição 024DH da EPROM, cujo conteúdo é "23", não conferiu com a posição correspondente na MP.

Neste caso a alimentação do soquete "textool" não é desativada.

4.1.1.7 - "APG" - VERIFICA APAGAMENTO

1) Sintaxe

<2aF> <1/APG> <.>

2) Descrição

Este comando verifica se todas as posições da EPROM, de finida pelo comando "EPR", contêm o dado "FF". Se for encontrado um dado diferente de "FF", o teste é interrompido e a mensagem de erro (Erro 09) é mostrada.

3) Formato de Saída

A seguir, são fornecidos exemplos para os dois casos possíveis: EPROM apagada e EPROM não-apagada.

a) EPROM apagada

| TECLA | DISPLAY | |
|---------|----------|------|
| | ENDEREÇO | DADO |
| <2aF> | | 2 F |
| <1/APG> | | A |
| <.> | | |

No exemplo acima o ponto no display indica que a EPROM está totalmente apagada. O PEAT fica à espera de novo comando.

TABELA 1

TIPOS DE EPROMs

| CÓDIGO | EPROM |
|--------|--------|
| 01 | 2708 |
| 02 | 2758 |
| 03 | 2716 |
| 04 | 2732 |
| 05 | OUTRAS |

As EPROMs acima especificadas são da linha INTEL ou com patíveis.

A escolha do código 05 permite a programação de outras EPROMs através do barramento de programação externa (a ser definido posteriormente), ou mesmo no soquete do painel, alterando-se apenas a programação das tensões nos pinos.

Para maiores detalhes sobre como utilizar esta opção, consultar o Apêndice A deste trabalho.

3) Formato de Saída

Aqui apresenta-se o procedimento para a seleção de EPROM do tipo 2716.

| TECLA | DISPLAY | |
|---------|----------|------|
| | ENDEREÇO | DADO |
| <2aF> | | 2 F |
| <3/EPR> | | E |

| | | |
|---------|---------|---|
| <0/VRF> | 0 0 0 0 | E |
| <3/EPR> | 0 0 0 3 | E |
| <.> | 2 7 1 6 | E |

Observar que ao apertar a tecla de fim de mensagem o no me da EPROM selecionada é mostrado no display.

4.1.1.9 - "COP" - COPIA EPROM NA MEMÓRIA

1) Sintaxe

<2aF> <2/COP> <end. final EPROM> <PRX/ANT>
<end. inicial MP> <.>

2) Descrição

Este comando copia o conteúdo da EPROM, desde o endere ço 0000 até o endereço final especificado, na área da MP começando pe lo endereço inicial fornecido no comando.

Feito isto, o PEAT fica ã espera de um novo comando.

3) Formato de Saída

No exemplo seguinte, deseja-se copiar uma EPROM até o en dereço 03FFH a partir do endereço 3000H na MP.

| TECLA | DISPLAY | |
|---------|----------|------|
| | ENDEREÇO | DADO |
| <2aF> | | 2 F |
| <2/COP> | | C |
| <0/VRF> | 0 0 0 0 | C |
| <3/EPR> | 0 0 0 3 | C |
| <F> | 0 0 3 F | C |

| | | |
|-----------|---------|---|
| <PRX/ANT> | - | L |
| <8/LST> | 0 0 0 8 | L |
| <7/TRF> | 0 0 8 7 | L |
| <F> | 0 8 7 F | L |
| <F> | 8 7 F F | L |
| <.> | | |

4) Observações

Este comando só pode ser acionado através do painel frontal do PEAT. Esta restrição é imposta pelo fato de o PEAT só possuir uma única interface de comunicação serial ISRT3, sendo-lhe assim impossível estar conectado a um terminal de vídeo e a uma impressora serial, simultaneamente.

Para que a impressão seja executada da maneira correta, executar as instruções abaixo, na sequência em que são apresentadas, antes de teclar o comando de impressão:

- conectar a impressora ao conector RS-232C no painel traseiro do PEAT, através de um cabo apropriado;
- verificar se ambos o PEAT (ISRT3) e a impressora estão programadas para a mesma velocidade;
- posicionar o papel na impressora;
- ligar a impressora e verificar se ela está selecionada ("on-line");
- teclar o comando no teclado do PEAT, segundo a sintaxe apresentada anteriormente.

| | | |
|-----------|---------|---|
| <F> | 0 3 F F | C |
| <PRX/ANT> | - | C |
| <3/EPR> | 0 0 0 3 | C |
| <0/VRF> | 0 0 3 0 | C |
| <0/VRF> | 0 3 0 0 | C |
| <0/VRF> | 3 0 0 0 | C |
| <.> | . | |

Para verificar se a cópia foi correta, pode-se utilizar o comando "VRF", com os mesmos parâmetros utilizados no comando "COP".

4.1.1.10 - "LST" - IMPRIME CONTEÚDO DA MP

1) Sintaxe

<2aF> <8/LST> <end. inicial> <PRX/ANT> <end. final> <.>

2) Descrição

Este comando imprime o conteúdo da memória principal desde o endereço inicial até o endereço final especificados. Após executado o comando, o PEAT fica à espera de um novo comando.

3) Formato de Saída

No exemplo seguinte, deseja-se imprimir o conteúdo da área de memória entre os endereços 8000 e 87FF.

| TECLA | DISPLAY | |
|-----------|----------|------|
| | ENDEREÇO | DADO |
| | | 2 F |
| < 2aF > | 8 | L |
| < 8/LST > | 8 0 | L |
| < 0/VRF > | 8 0 0 | L |
| < 0/VRF > | 8 0 0 0 | L |

4.2 - OPERAÇÃO VIA TV

A operação via terminal de vídeo só é possível se a Interface de Comunicação Serial (ISRT3) estiver conectada ao barramento do PEAT. A ligação entre o TV e o conector RS232-C do painel traseiro do PEAT pode ser feita de duas formas:

- ligação RS232-C,
- ligação por elo de corrente (4 fios).

Na ligação por elo de corrente deve existir somente um elemento ativo. Normalmente o TV é passivo e a ISRT3 ativa.

Após ligado o aparelho e pressionada a tecla de RESET <RST> do painel frontal do PEAT, a seguinte mensagem é enviada para o vídeo:

```
PEAT-85 VER. 1/83
```

```
>
```

Esta mensagem indica que o PEAT está pronto para operar.

O caractere ">" indica que o PEAT está esperando um comando.

Os comandos são aceitos e interpretados após um "carriage return" (CR), sendo aceito o uso da tecla de "back space" (BS) para correções antes do CR ser teclado. Além disso, são aceitos no máximo 16 caracteres para cada comando.

Os comandos são compostos de um caractere alfabético que indica o comando solicitado, seguido de caracteres numéricos que indicam os parâmetros, quando necessários. Parâmetros numéricos são numerais na forma hexadecimal (0 a F) e são aceitos, conforme o caso, até

2) Descrição

O conteúdo das posições de memória, da MP, desde o endereço inicial até o endereço final, inclusive, é apresentado no TV.

Feito isto, o PEAT fica à espera de novo comando.

3) Formato de Saída

No exemplo abaixo, deseja-se verificar o conteúdo da MP desde o endereço 3009H até o endereço 3020H.

>D3009-3020

3009 01 02 03 04 05 06 07

3010 AA BB CC DD EE FF 00 11 22 33 44 55 66 77 88 99

3020 CD

>

4) Observações

- Caso o endereço inicial seja maior que o endereço final, apenas o conteúdo do endereço inicial será apresentado.
- Caso apenas o endereço inicial seja digitado, serão apresentadas as 256 posições (1 página) sequenciais a partir deste endereço.

4.2.1.2 - "S" - SUBSTITUI CONTEÚDO DA MEMÓRIA

1) Sintaxe

<S> <endereço inicial> <CR>

2) Descrição

Este comando permite verificar e/ou alterar as posições de memória individualmente. Apresenta o endereço especificado seguido de seu conteúdo. Espera a substituição do dado (opcional), seguida de um delimitador válido. Se um novo dado não for digitado, o comando mantém a informação já existente naquele endereço.

Os delimitadores válidos são:

ESPAÇO: apresenta a posição de memória seguinte.

"BACK SPACE": apresenta a posição de memória anterior.

CR: finaliza o comando.

3) Formato de Saída

No exemplo a seguir, deseja-se examinar e substituir as posições de memória a partir da posição 3000H.

| TELA | OBSERVAÇÕES | |
|-----------------|-------------|---|
| END DADO SUBST. | DELIMIT. | COMENTÁRIO |
| > S3000 | | |
| 3000 xx ABC | <espaço> | ;xx foi substituido por BC |
| 3001 xx AA | <espaço> | ;xx foi substituido por AA |
| 3002 xx | <espaço> | ;não houve alteração |
| 3003 xx 3 | <BS> | ;xx foi substituido por 03 |
| 3002 xx AS*AA | <espaço> | ;xx foi substituido por AA |
| 3003 03 | <CR> | ;o comando foi finalizado ;e não houve alteração |
| > | | |

O símbolo "*" indica que foi teclado um caractere inválido "S". O dado válido (AA) deve ser teclado em seguida.

4.2.1.3 - "P" - PREENCHE MEMÓRIA

1) Sintaxe

<P> <endereço inicial> <-> <endereço final> <-> <dado> <CR>

2) Descrição

O comando "P" preenche todo o campo de memória compreendido entre o endereço inicial e o endereço final, inclusive, com o dado especificado. Feito isto, o PEAT fica à espera de um novo comando. O endereço é aceito até quatro dígitos e o dado até dois dígitos.

3) Formato de Saída

No exemplo abaixo, deseja-se preencher as posições de memória de 3000H a 33FFH com ABH:

>P3000-33FF-AB

>

4) Observações

Caso o endereço inicial seja maior que o endereço final, apenas o endereço inicial será preenchido.

4.2.1.4 - "M" - MOVIMENTA BLOCO DE DADOS

1) Sintaxe

<M> <end. inicial> <-> <end. final> <-> <end. destino> <CR>

2) Descrição

Este comando movimenta o bloco de dados compreendido entre o endereço inicial e o endereço final, inclusive, para outra área

CROSS/80. A transferência é feita através do conector RS232-C do panel traseiro do PEAT, conforme a ligação da Figura 7.

Para esta ligação o receptor da ISRT3 (do PEAT) deve estar passivo.

Observa-se pela ligação da Figura 7 que o PEAT pode apenas receber as mensagens da linha.

Uma vez digitado o comando corretamente, o PEAT entra em estado de espera tornando-se transparente em uma linha de corrente simples (não-inteligente). Isto permite a ligação do B6800 com o terminal e o PEAT na mesma linha.

O PEAT permanece neste estado de espera até receber um código de controle para iniciar a transferência ou sair desse estado.

Os códigos de controle são:

< @ @ > - para iniciar a transferência.

<CTRL> <V > - para sair do estado de espera.

Se houver erro durante a transferência, estã é interrompida e o PEAT volta ao estado de espera, o que também ocorre se a transferência terminar normalmente.

Para sair deste estado, deve-se enviar, através do terminar, o código de controle de volta <CTRL> <V>, que nada mais é que a tecla de controle do TV <CTRL> e a tecla <V> pressionadas simultaneamente. Este código não apresenta sinal gráfico no terminal após executado.

Se houver erro durante a transferência, o PEAT envia a mensagem conveniente.

Durante a gravação, o led de gravação (vermelho) ficará aceso indicando alta tensão no soquete. Se a gravação estiver correta, a alimentação do soquete "textool" é desativada para facilitar a retirada da EPROM já gravada. Desejando outra cópia, deve-se novamente selecionar a EPROM, apertar a chave para ativar a alimentação no soquete e repetir o comando.

3) Observações

A EPROM é sempre gravada a partir da posição inicial. Para gravar apenas em determinadas áreas da EPROM, existem duas opções:

- Preencher com "FF" as posições da MP correspondentes às áreas que não deverão ser alteradas e fazer a gravação da maneira usual (gravar "FF" não altera o conteúdo da posição).
- Copiar o conteúdo da EPROM na MP inserindo os novos dados nas posições desejadas e fazer a gravação da maneira usual (regravar o mesmo dado numa posição da EPROM não altera o seu conteúdo).

4) Formato de Saída

No exemplo abaixo, deseja-se gravar uma memória EPROM com o conteúdo da MP de 3000H a 33FFH:

```
>G3000-33FF
```

```
X
```

O cursor permanece na posição "X" durante a gravação (led vermelho aceso), podendo finalizar de duas formas:

a) Gravação sem erros

```
>G3000-33FF
```

```
>
```

O caractere de espera de novo comando é enviado, e a ali mentação do soquete "textool" é desativada (led verde aceso).

b) Gravação com erros

```
>G3000-33FF  
ERRO VERIFICAÇÃO: 024D 23  
>
```

O exemplo acima indica que a verificação automática, efetuada ap^os a gravação, detetou que o dado da posição 024D da EPROM não é igual ao contido no endereço correspondente da MP. Para verificar o conteúdo da MP, deve ser usado o comando substitui memória ("S"). O endereço correspondente na MP é igual ao endereço inicial especificado no comando "G" somado ao endereço do erro encontrado. No exemplo acima, o endereço correspondente é igual a 3000H + 024DH, ou seja 324DH.

4.2.1.7 - "V" - VERIFICA EPROM

1) Sintaxe

```
<V> <end. final EPROM> <-> <end. inicial MP> <CR>
```

2) Descrição

O comando "V" verifica se o conteúdo da EPROM é igual ao da área da MP especificada. A verificação é feita a partir do endereço zero (0000) da EPROM até o endereço final especificado no comando, comparando os dados na EPROM com os dados na área equivalente da MP iniciada pelo endereço inicial.

3) Formato de Saída

No exemplo seguinte, deseja-se verificar a EPROM até a posiç^o 03FFH, comparando-a com a área da MP, a partir da posição 3000H.

a) Verificação sem erros

>V03FF-3000

>

O exemplo acima indica que o conteúdo da EPROM é igual ao da MP. A alimentação do soquete "textool" é desativada, permitindo a retirada da EPROM.

b) Verificação com erro

>V03FF-3000

ERRO VERIFICAÇÃO: 024D 23

>

O exemplo acima indica que o conteúdo (23) da posição 024DH não conferiu com o conteúdo da posição correspondente na MP. Neste caso, a alimentação no soquete não é desativada.

4.2.1.8 - "A" - VERIFICA APAGAMENTO

1) Sintaxe

<A> <CR>

2) Descrição

Este comando verifica se todas as posições da EPROM, de finida pelo comando "E", contêm o dado "FF". Se for encontrado um da do diferente de "FF", o teste é interrompido e a mensagem de erro é mostrada.

3) Formato de Saída

a) EPROM apagada

>A

>

O exemplo anterior indica que a EPROM testada está totalmente apagada.

b) Teste com erro

>A

EPROM NÃO APAGADA: 047E FE

>

O exemplo acima indica que a EPROM testada não está apagada, pois no endereço 047EH foi lido o dado "FE".

4.2.1.9 - "C" - COPIA EPROM NA MP

1) Sintaxe

<C> <endereço final EPROM> <-> <end. inicial MP> <CR>

2) Descrição

O comando "C" copia o conteúdo da EPROM do endereço 0000 até o endereço final especificado, para a área da MP, começando pelo endereço inicial fornecido no comando.

Feito isto, o PEAT fica ã espera de um novo comando.

3) Formato de Saída

No exemplo seguinte, deseja-se copiar uma EPROM até o endereço C03FF e até o endereço 3000H no MP.

```
>C03FF-3000
```

```
>
```

Para verificar se a cópia foi correta, pode-se utilizar o comando "V", com os mesmos parâmetros utilizados no comando "C".

4.2.1.10 - "E" - SELECIONA EPROM

1) Sintaxe

```
<E> <código da EPROM> <CR>
```

2) Descrição

Este comando permite a seleção da EPROM com a qual se de seja trabalhar.

Este comando ajusta as tensões no soquete "textool" convenientemente. Feito isto o PEAT fica ã espera de novo comando.

Os códigos das EPROMs selecionáveis encontram-se em uma tabela no painel frontal do PEAT (Tabela 1).

As EPROMs acima especificadas são da linha INTEL ou com patíveis.

A escolha do código 05 permite a programação de outras EPROMs através do Barramento de Programação Externa (a ser definido posteriormente), ou mesmo no soquete do painel, apenas alterando a programação das tensões nos pinos.

Para maiores detalhes sobre como utilizar esta opção, de ve-se consultar o Apêndice A.

3) Formato de Saída

Aqui apresenta-se o procedimento para a seleção de EPROM do tipo 2716.

>E03

EPR0M SELECIONADA: 2716

>

Observar que o programador envia como resposta o nome da EPROM selecionada.

4.3 - OPERAÇÃO VIA GPIB

O PEAT pode ser controlado através do Barramento IEEE - 488 (GBIB), utilizando a placa IBTL1 - Interface Básica TALKER/LISTENER.

Para maiores detalhes sobre o Barramento IEEE-488 consultar IEEE, 1978.

Desse modo, pode-se operar o PEAT no modo remoto, utilizando para isso um controlador GPIB.

A IBTL1 permite dois modos de operação básicos, selecionáveis através da chave "CH6", localizada no painel traseiro, acima do conector GPIB.

4.3.1 - MODO "LISTEN-ONLY"

Nesse caso, o PEAT pode receber apenas comandos do barramento e não possui um endereço específico. As respostas são enviadas ao próprio display no painel frontal (ver Seção 4.1 - Operação via TD).

Os comandos devem ser enviados para o PEAT no mesmo formato utilizado para a operação via TV, enquanto as mensagens são apresentadas no formato utilizado para a operação via TD.

4.3.2 - MODO "TALKER/LISTENER"

Nesse modo de operação, o PEAT pode receber comandos e/ou enviar as respostas ao Barramento GPIB.

Aqui o PEAT recebe um endereço em relação ao barramento GPIB. Esse endereço é selecionado através das chaves CH1 a CH5 que estão localizadas no painel traseiro, logo acima do conector GPIB.

Nesse modo, o PEAT recebe os comandos e envia as respostas no mesmo formato utilizado para a operação via TV (ver Seção 4.2 - Operação via TV).

Para o envio das respostas, o PEAT implementa a função "Service Request", pedindo ao controlador do barramento GPIB para ser atendido. Além disso, o final da mensagem é sinalizado pela ativação da linha "EOI".

Em ambos os modos de operação, pode-se ainda selecionar o caractere de fim de mensagem ("EOS") válido para as mensagens de entrada (comandos). Isto é feito através da chave CH7, localizada no painel traseiro, acima do conector GPIB.

Na Figura 8 são mostradas as chaves do tipo "dip-switch" utilizadas durante a operação via IEEE-488 (GPIB). As chaves estão localizadas no painel traseiro e o significado de cada uma delas também é mostrado na Figura 8.

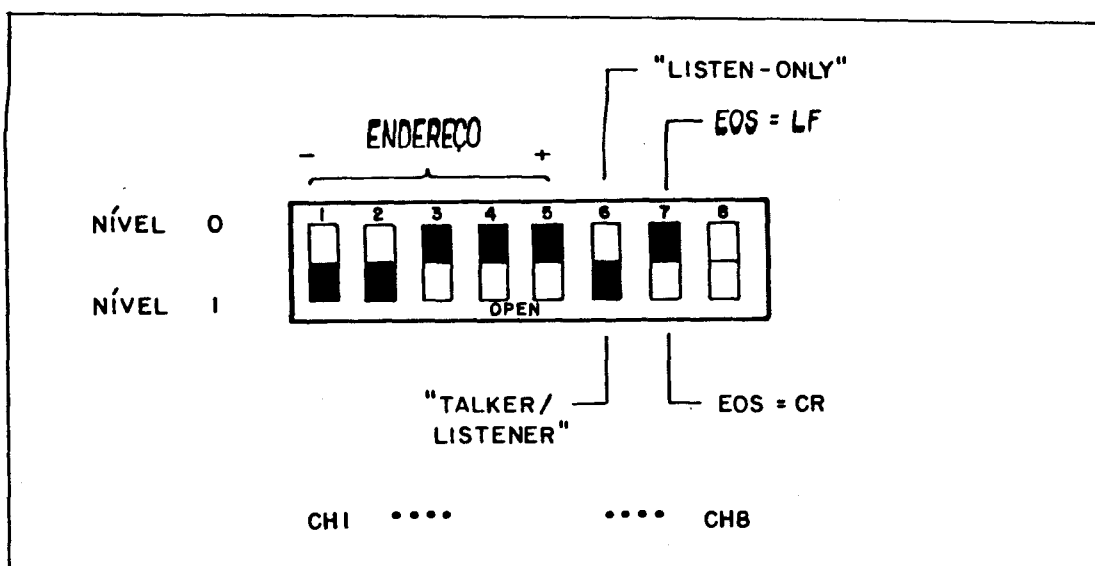


Fig. 8 - Chaves para operação via GPIB.

No exemplo acima foram seleccionados os seguintes itens:

Endereço GPIB: TALKER = "C" (43 H)

LISTENER = "#" (23 H).

Modo de operação: TALKER/LISTENER (endereçoado).

Caractere EOS: LF - "line feed" (OAH).

4.3.3 - FUNÇÕES DE INTERFACE

A interface IBTL1, utilizada no PEAT, implementa diversas funções do Padrão IEEE-488 (IEEE, 1978) ("Interface Functions"), as quais são descritas a seguir.

- "SOURCE HANDSHAKE" (SH)

Possibilita ao equipamento executar adequadamente uma transferência de dados utilizando as três linhas de protocolo ("handshake lines") e as linhas de dados ("data lines"). A IBTL1 implementa a função SH1.

- "ACCEPTOR HANDSHAKE" (AH)

Possibilita ao equipamento receber adequadamente uma mensagem utilizando as três linhas de protocolo e as linhas de dados. A IBTL1 implementa a função AH1.

- "TALKER" (T)

Permite ao equipamento enviar "status" e dados quando endereçado como "TALKER" pelo Controlador. A IBTL1 implementa a função T6, isto é, aceita um endereço primário e torna-se inativa ao receber a mensagem "MTA".

- "LISTENER" (L)

Permite ao equipamento receber dados quando endereçado como "LISTENER". A IBTL1 implementa a função L3, isto é, aceita um endereço primário, torna-se inativa ao receber a mensagem "MLA" e pode operar no modo "LISTEN-ONLY".

- "SERVICE REQUEST" (SR)

Permite ao equipamento enviar pedido de serviço ao controlador do barramento. A linha "SRQ" pode ser ativada assincronamente. A IBTL1 implementa a função SR1, isto é, possui a capacidade de atuar na linha "SRQ" do barramento requisitando a atenção do controlador.

- "DEVICE CLEAR" (DC)

Permite ao equipamento ser reinicializado, em suas funções internas, pelo controlador do barramento. A IBTL1 implementa a função DC1.

- "DRIVERS" (E)

Especifica o tipo de excitadores ("drivers") do barramento utilizado no equipamento. A IBTL1 possui excitadores do tipo "open-collector", implementados pelos CIs 8293 - INTEL. Portanto, o código para a IBTL1 é E1.

Durante a operação via GPIB, as mensagens de erro são enviadas de duas maneiras:

- a) via TD para operação no modo não-endereçado ("LISTEN-ONLY");
- b) via GPIB para o controlador do barramento no modo endereçado ("TALKER/LISTENER").

As mensagens de erro são descritas na Seção 4.4 deste manual.

O comando de transferência ("T") poderá ser enviado via GPIB, porém a transferência só pode ser feita caso a interface serial ISRT 3 esteja sendo utilizada no PEAT.

4.4 - MENSAGENS DE ERRO

Vários tipos de erro podem ocorrer durante a operação do PEAT-85.

A Tabela 2 mostra as mensagens de erro enviadas para o TD ou TV e GPIB.

TABELA 2

MENSAGENS DE ERRO DO PEAT-85

| TD | TV OU GPIB | GRUPO |
|---------|---------------------------|-------|
| Erro 00 | Erro de sintaxe | 1 |
| Erro 01 | EPR0M não-definida | 1 |
| Erro 02 | EPR0M desativada | 1 |
| Erro 03 | Número bytes incompatível | 1 |
| Erro 04 | Comando GPIB não-definido | 1 |

(continua)

Tabela 2 - Conclusão

| TD | TV OU GPIB | GRUPO |
|---------|---------------------------------|-------|
| Erro 05 | Erro no barramento GPIB | 1 |
| Erro 06 | Erro caracter na transferência | 2 |
| Erro 07 | Erro check sum na transferência | 2 |
| Erro 08 | Erro verificação | 3 |
| Erro 09 | EPROM não-apagada | 3 |
| - | "*" (caractere inválido em "S") | - |

Devido às restrições do TD (6 dígitos), os erros foram divididos em três grupos distintos como descrito abaixo:

- GRUPO 1

O PEAT apresenta a mensagem de erro, aborta o comando e fica à espera de um novo comando.

- GRUPO 2

O PEAT apresenta a mensagem de erro e fica à espera do acionamento da tecla de fim de mensagem <.>. Além disso, apresenta o endereço na MP onde houve o erro e foi abortada a transferência. Fica a espera de um novo comando.

- GRUPO 3

O PEAT apresenta a mensagem de erro e fica à espera da tecla de fim de mensagem <.>, além de apresentar o endereço da EPROM onde houve o erro e o conteúdo deste endereço, ficando à espera de um novo comando.

A seguir é dada uma descrição dos tipos de erros, sendo que para cada erro é dada a mensagem para o TD e TV ou para o GPIB.

1) Descrição dos erros:

Erro 00 - ERRO DE SINTAXE

Indica que uma mensagem de comando não foi digitada corretamente, ou também, no caso do TD, que uma tecla de comando foi pressionada quando era esperado um numeral ou vice-versa.

O comando é interrompido e o PEAT fica à espera de nova mensagem de comando.

Erro 01 - EPROM NÃO-DEFINIDA

Indica que foi pedido um comando que atua na EPROM, sem antes definir com qual EPROM se está trabalhando. (Ver comando "EPR" para TD, ou comando "E" para TV ou GPIB).

Erro 02 - EPROM DESATIVADA

Indica que a alimentação da EPROM está desativada (led verde do painel aceso). Deve-se pressionar a chave <ATIVA>, à direita do soquete da EPROM, no painel frontal. O led deve apagar indicando que a alimentação da EPROM está presente. Caso isto não aconteça, ou a EPROM ainda não foi definida, ou a EPROM colocada na soquete está com consumo de corrente excessivo.

Erro 03 - NÚMERO BYTES INCOMPATÍVEL

Indica que o comando manda copiar, gravar ou verificar um número de "bytes" maior que a capacidade máxima da EPROM definida.

Erro 04 - COMANDO GPIB NÃO-DEFINIDO

Indica que foi recebido, pelo barramento GPIB, um comando não-definido pela norma IEEE-488 (IEEE, 1978).

Erro 05 - ERRO NO BARRAMENTO GPIB

Indica que não foi completado o protocolo ("handshake") de transferência de dados pelo GPIB, devido, por exemplo, à não-existência de "listeners" ativos no barramento.

Erro 06 - ERRO CARACTERE NA TRANSFERÊNCIA: XXXX

Indica que durante a transferência de arquivo externo para a MP foi recebido um caractere inválido. A transferência foi feita corretamente até o endereço imediatamente anterior ao mostrado no display após pressionada a tecla <.>. No caso do TV, esse endereço é mostrado junto com a mensagem de erro (XXXX).

Caso esse endereço seja 0000, o erro indica que o caractere inválido ocorreu no início da linha do arquivo, antes da leitura do endereço para transferência.

Entende-se por caractere inválido qualquer caractere que não pertença ao conjunto (0 a 9) ou (A a F). Para maiores detalhes consultar FARIA et alii, 1982.

Erro 07 - ERRO CHECK SUM NA TRANSFERÊNCIA: XXXX

Indica que o "check sum", calculado a cada linha do arquivo, não conferiu com o que foi recebido. O endereço fornecido junto com a mensagem de erro (XXXX no TV), ou após pressionada a tecla <.> (TD), corresponde ao último "byte" transferido da linha do arquivo onde houve o erro.

Erro 08 - ERRO VERIFICAÇÃO: XXXX YY

Indica que o conteúdo da EPROM não conferiu com o bloco de dados da MP especificado pelo comando VRF ("V"). Após uma gravação, esta verificação é feita automaticamente. Ocorrendo o erro, esse indica que a gravação não foi correta.

O endereço e o conteúdo da EPROM são fornecidos junto com a mensagem de erro no TV e no GPIB, ou após pressionada a tecla <.> no TD.

Erro 09 - EPROM NÃO-APAGADA: XXXX YY

Indica que a EPROM em teste não está completamente apagada, ou seja, que o conteúdo de alguma(s) posição(ões) de memória não é OFFH.

O endereço e o conteúdo fornecidos junto com a mensagem de erro no TV (XXXX e YY), ou após pressionada a tecla <.> no TD, são da primeira posição de memória da EPROM, cujo conteúdo é diferente de OFFH.

Este asterisco indica caractere inválido e ocorre apenas no comando substitui memória ("S") na operação com o TV ou GPIB.

O comando não é interrompido e o dado que substituiria o conteúdo do endereço em questão, deve ser novamente digitado.

5. TEORIA DE FUNCIONAMENTO

Esta seção fornece uma descrição mais detalhada do funcionamento das diversas unidades do PEAT.

O PEAT é composto de unidades modulares de uso geral e unidades dedicadas desenvolvidas especialmente para este equipamento.

As unidades de uso geral são:

- ISRT3.
- EXPM3.
- IBTL1.

Para uma descrição detalhada do funcionamento destas unidades pode-se consultar os manuais:

- Manual da Interface de Comunicação Serial ISRT3 (Faria et alii, 1983a).
- Manual da Placa de Expansão de Memória EXPM3 (Faria et alii, 1983b).
- Manual da Interface Básica T/L IBTL1 (Faria et alii, 1983d).

Estes estão disponíveis no laboratório do grupo AUTOM da Divisão de Rastreamento e Comando de Veículos Espaciais do Departamento de Telecomunicações Espaciais.

As unidades dedicadas são:

- UCPA1.
- UCMT.
- Placa do painel frontal.
- Fonte de alimentação.

Essas unidades são descritas a seguir.

5.1 - UCPA1 - UNIDADE DE CONTROLE E PROCESSAMENTO

Esta placa está baseada no microprocessador 8085 e é responsável pela geração dos sinais para o BPCD.

O diagrama de blocos da UCPA pode ser visto na Figura 9.

Para a seleção dos endereços na placa UCPA foi utilizado um decodificador 74LS138, que divide a área de memória disponível em blocos de 2 K "bytes", conforme a Tabela 3.

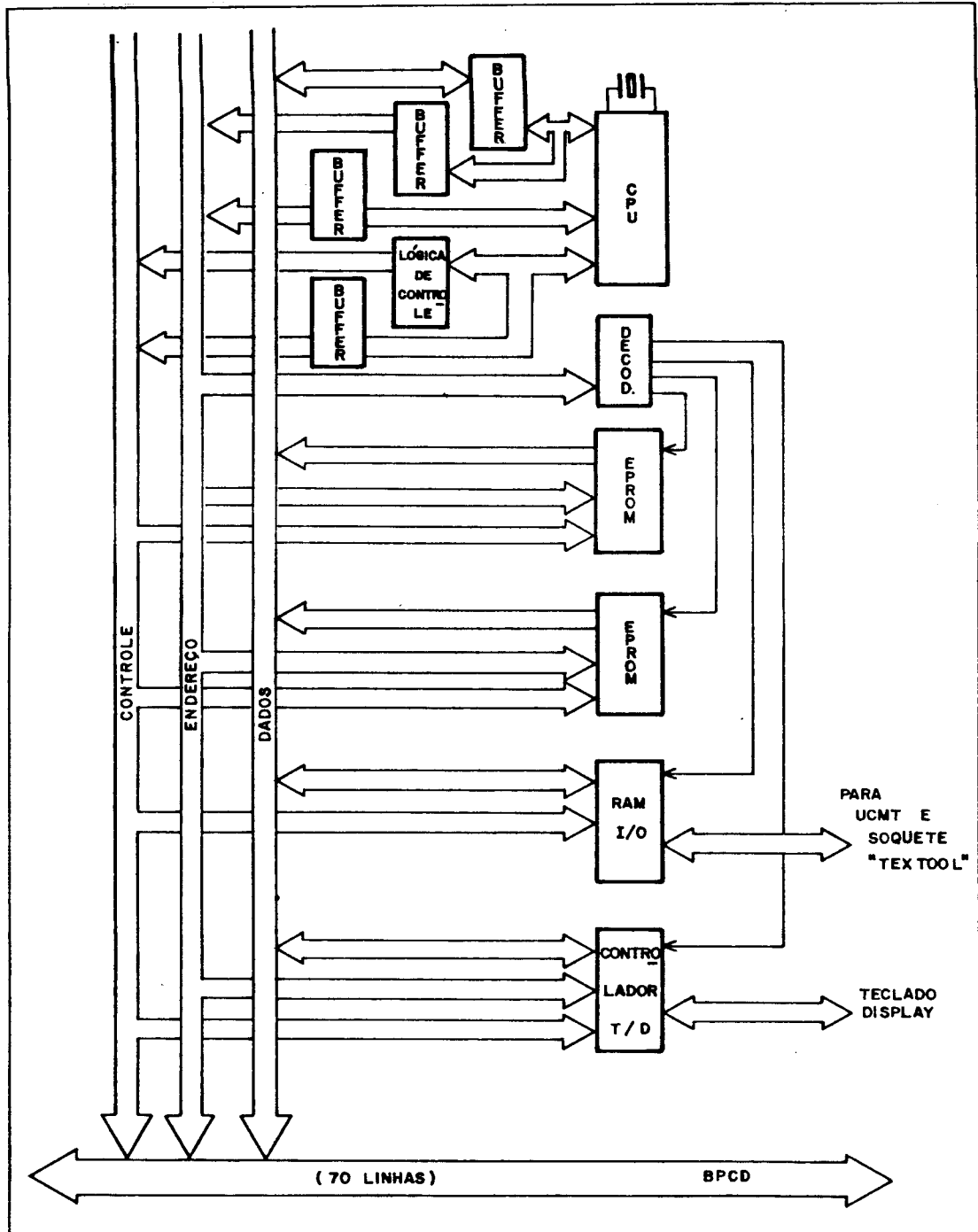


Fig. 9 - Diagrama de blocos da UCPA1.

TABELA 3

ENDEREÇAMENTO NA UCPA1

| SINAL | ENDEREÇO | CI ENDEREÇADO |
|-------|-----------|---------------|
| CS0 | 0000-07FF | EPROM 1 (CI5) |
| CS1 | 0800-0FFF | EPROM 2 (CI6) |
| CS2 | 1000-17FF | 8155(I/O) |
| CS3 | 1800-1FFF | 8279(I/O) |
| CS4 | 2000-27FF | não-utilizado |
| CS5 | 2800-2FFF | não-utilizado |
| CS6 | 3000-37FF | não-utilizado |
| CS7 | 3800-3FFF | não-utilizado |

Toda a programação do PEAT é encontrada nas duas EPROMs do tipo 2716 (EPROM1 e EPROM2) que ocupam as posições de memória de 0000 a 0FFFH.

O controle da unidade de comutação (UCMT) é feito através das portas paralelas (22 linhas) do CI 8155/INTEL.

Estas linhas de "E/S" estão divididas em três portas de comunicação responsáveis pela:

- *PORTA A* (8 linhas) - ligada ao barramento de dados da EPROM no soquete "textool" (endereço 11H).
- *PORTA B* (8 linhas) - controla o chaveamento, por "software", das tensões em quatro pinos do soquete "textool" da EPROM (pinos 18, 19, 20, 21). Endereço 12H.

- *PORTA C* (6 linhas) - controla o contador de endereços para a EPROM, também localizado na UCMT, e os demais circuitos da UCMT. Endereço 13H.

O 8155 possui ainda um "timer", que não está sendo utilizado, e 256 posições de memória RAM usadas como rascunho pelo programa monitor. Esta RAM ocupa as posições de memória de 1000 a 10FFH, sendo designada Memória do Sistema (MS).

Para controle do teclado/display (TD) é utilizado o CI 8279/INTEL, que é um Controlador de Teclado e Display. Este CI está sendo endereçado como "E/S" e ocupa os endereços 18 H (dados) e 19 H (comando/status).

Como pode ser visto na Tabela 3, a partir do endereço 2000H a área de memória está disponível para o armazenamento de dados. Esta área é denominada Memória Principal (MP) e, na configuração mínima, o PEAT possui uma placa de Expansão de Memória (EXPM3) com 4 K "bytes", alocada do endereço 3000H ao 3FFFH.

Os demais CIs são utilizados para a geração dos sinais do BPCD, ou constituem alguma lógica adicional.

No Apêndice B podem ser encontrados o esquema elétrico, a disposição dos componentes na placa, a tabela de ligação e a lista de materiais utilizados na UCPA1.

5.2 - UCMT - UNIDADE DE COMUTAÇÃO

Esta placa é uma unidade analógica, ligada ao BPCP apenas através dos pinos de alimentação. Ela é responsável pela geração dos endereços e de alguns sinais para o soquete da EPROM a ser programada.

A comutação é feita por "software".

Na Figura 10 pode ser visto o diagrama de blocos completo da UCMT.

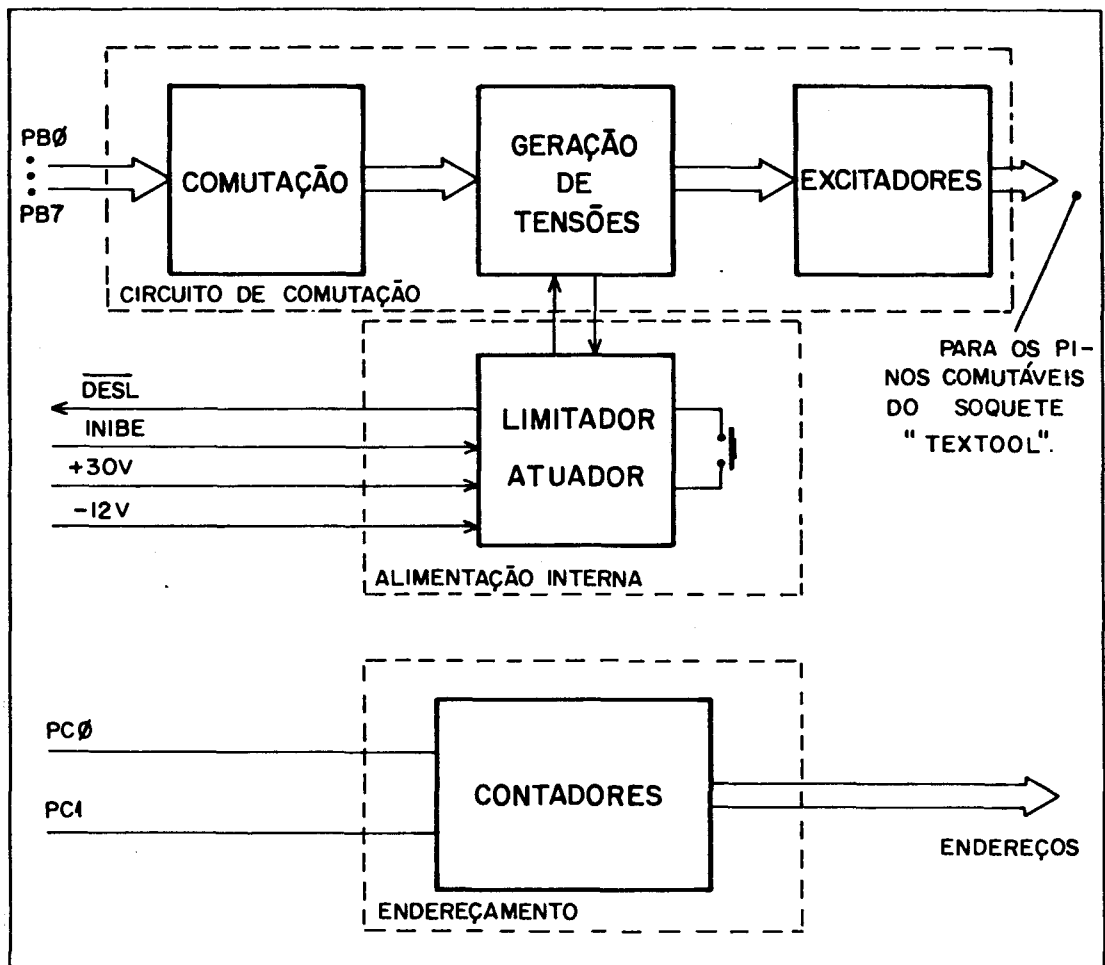


Fig. 10 - Diagrama de blocos da UCMT.

As EPROMs da linha 27XX de 24 pinos possuem uma pinagem quase idêntica, diferindo apenas nos pinos 18 a 21, conforme pode ser visto na Figura 11.

Os sinais destes quatro pinos são comutados pela UCMT e controlados pelas oito linhas da porta B do 8155 da UCPA (endereço 12H).

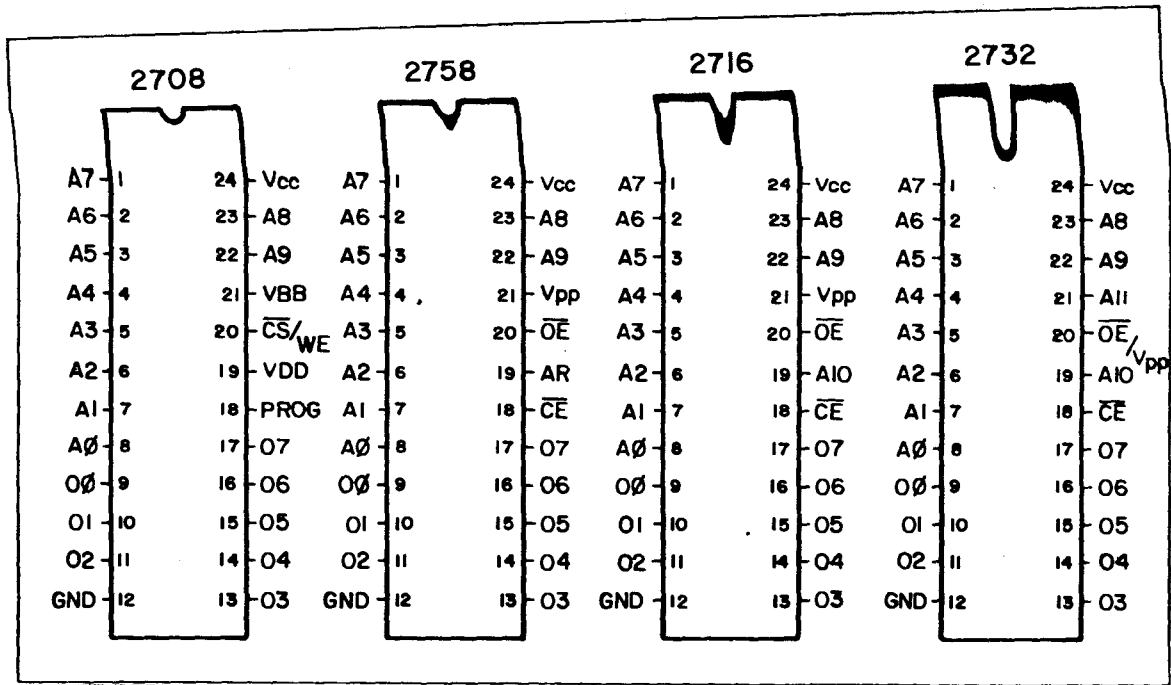


Fig. 11 - Pinagem das EPROMs 27XX.

A Tabela 4 apresenta a definição destes quatro pinos, para cada EPROM, e os níveis de tensão necessários para programação e leitura.

TABELA 4

PINOS COMUTÁVEIS NA UCMT

| EPROM | 2708 | 2758 | 2716 | 2732 | TENSÕES |
|---------|---------|------|------|----------|-------------------|
| Pino 18 | PROGRAM | CE/ | CE/ | CE/ | +26, +5,0 V |
| Pino 19 | VDD | AR | A10 | A10 | +12,0 V, A10 |
| Pino 20 | CS/, WE | OE/ | OE/ | OE/, VPP | +12, +5, +25,0 V |
| Pino 21 | VBB | VPP | VPP | A11 | -5, +5, +25V, A11 |

O diagrama básico do circuito de comutação pode ser visto na Figura 12.

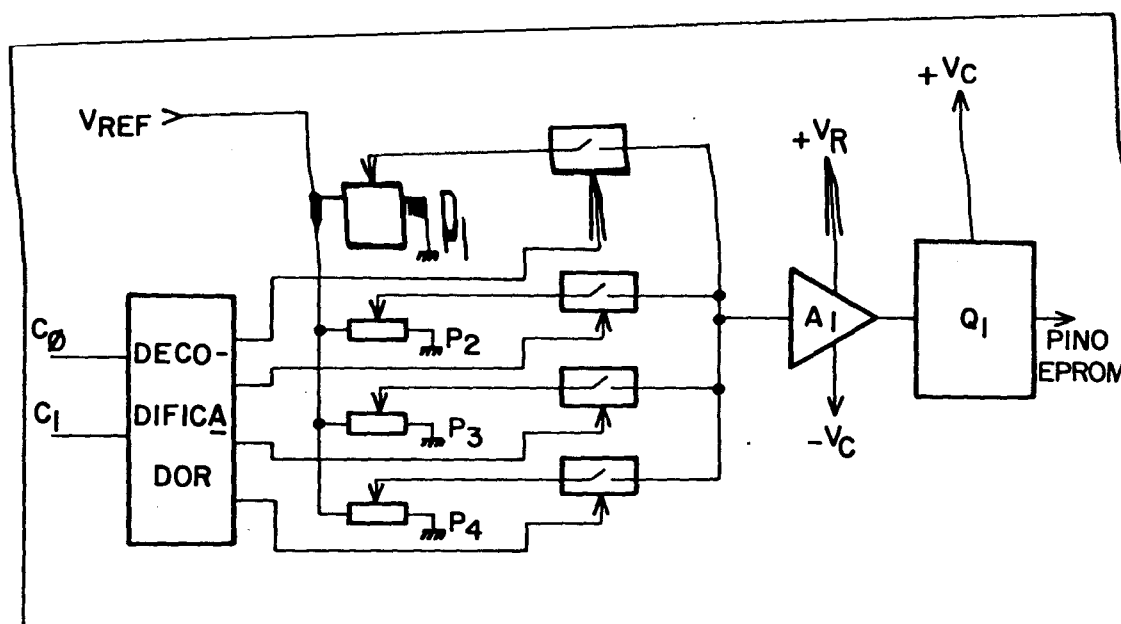


Fig. 12 - Diagrama básico do circuito de comutação.

Através dos sinais de controle C_0 e C_1 é escolhido qual sinal de referência será amplificado em A_1 . O sinal em A_1 pode ser amplificado até a tensão máxima de $+V_R$ ou mínima de $-V_C$.

Através do transistor Q_1 a corrente é elevada aos níveis necessários. Os níveis de tensão adequados são ajustados através de P_1 , P_2 , P_3 e P_4 .

A Tabela 5 fornece uma relação dos pinos da EPROM, as tensões ajustáveis (saída) e os potenciômetros (POT) responsáveis pelo ajuste na UCMT.

As tensões $+V_R$ e $-V_C$ para o circuito de comutação são obtidas a partir de uma tensão $+30\text{ V}$, vinda diretamente da fonte, e de -12 V vinda do BPCD, conforme a Figura 13.

Este circuito também fornece uma tensão $+V_E$, de $+5\text{ V}$, para o pino 24 do soquete "textool" (alimentação da EPROM).

TABELA 5

AJUSTES NA UCMT

| PINO DO SOQUETE "TEXTTOOL" | PINO DA PORTA B | | | | | | | | SAÍDA | POTENCIÔMETRO DE AJUSTE |
|----------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------------------------|
| | PB7 | PB6 | PB5 | PB4 | PB3 | PB2 | PB1 | PB0 | | |
| 18 | - | - | - | - | - | - | 0 | 0 | 0V | - |
| | - | - | - | - | - | - | 0 | 1 | +5 V | P1 |
| | - | - | - | - | - | - | 1 | 0 | +26 V | P2 |
| | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 0V | - |
| 19 | - | - | - | - | 0 | 0 | - | - | 0V | - |
| | - | - | - | - | 0 | 1 | - | - | +12 V | P3 |
| | - | - | - | - | 1 | 0 | - | - | A10 | P4 |
| | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | 0V | - |
| 20 | - | - | 0 | 0 | - | - | - | - | +5 V | P5 |
| | - | - | 0 | 1 | - | - | - | - | +12 V | P6 |
| | - | - | 1 | 0 | - | - | - | - | +25 V | P7 |
| | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | 0V | - |
| 21 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | +5 V | P8 |
| | 0 | 1 | - | - | - | - | - | - | -5 V | P9 |
| | 1 | 0 | - | - | - | - | - | - | +25 V | P10 |
| | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | A11 | P11 |

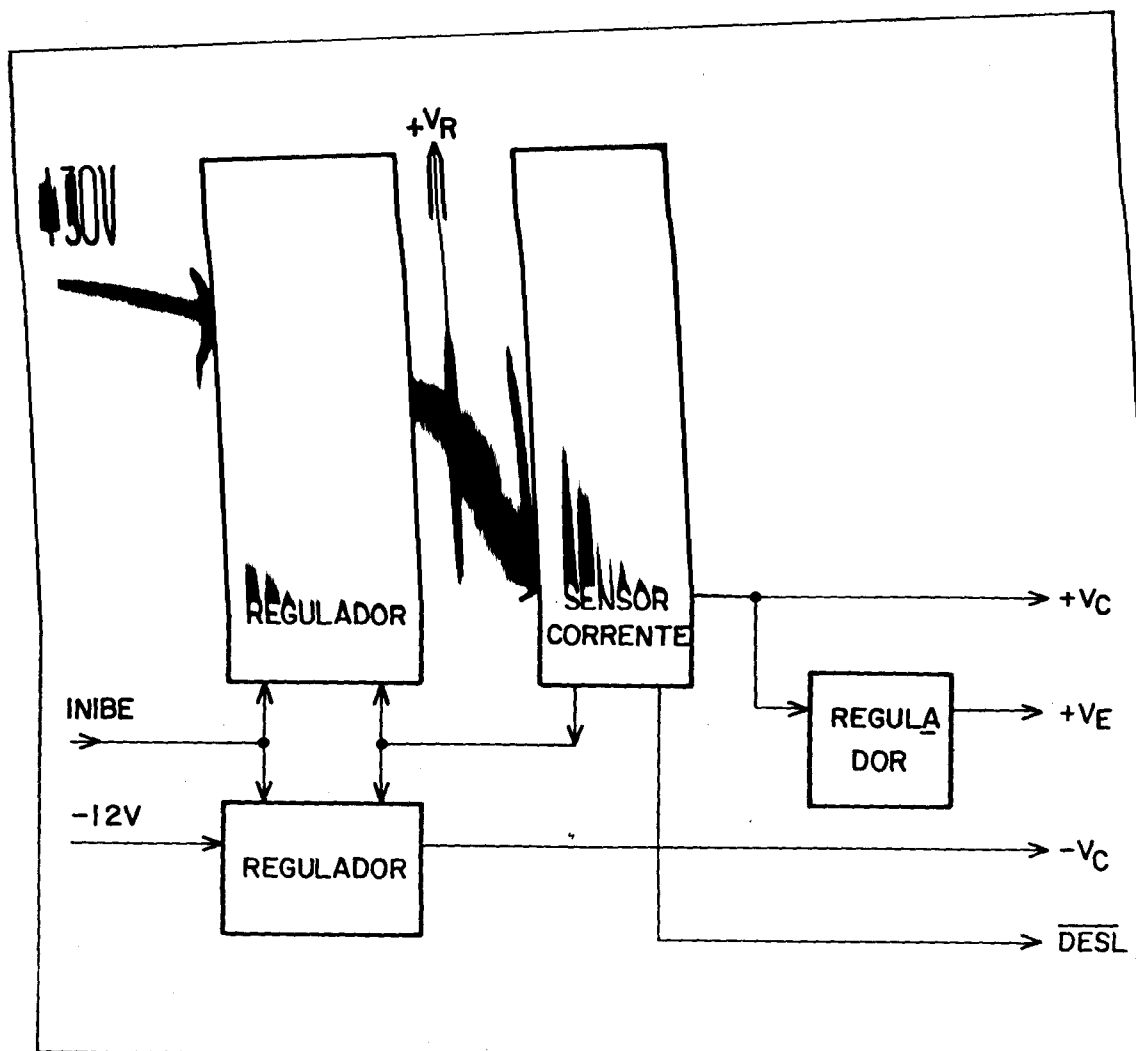


Fig. 13 - Alimentação interna da UCMT.

O circuito pode ser chaveado por "software" através do bit INIBE (bit 4 da PORTA C da UCPA1), que permite ou não a saída das tensões + VR, - VC e + VC, ou seja, permite ou não a saída das tensões programadas na UCMT para o soquete "textool". Ele também possui um limitador de corrente, ajustável através do POT P13, que permite a detecção de EPROMs danificadas (com consumo excessivo de corrente). Quando a corrente limite é atingida, as tensões + VR, - VC e + VE são desativadas.

O led verde no painel frontal fornece uma indicação visual da presença das tensões no soquete "textool". Quando ele está aceso o soquete está sem alimentação, quando apagado indica alimentação presente.

Esta condição é monitorada pela CPU através do bit DESL/ (bit 5 da PORTA C da UCPA).

O endereçamento da EPROM a ser programada é feito através de contadores controlados pela UCPA1, através dos pinos PC0 e PC1 da PORTA C do 8155, conforme pode ser visto na Figura 14.

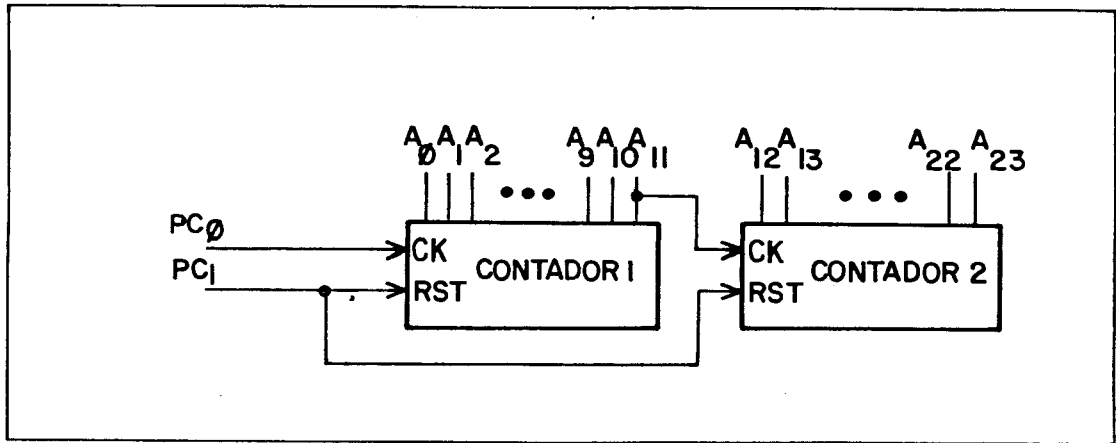


Fig. 14 - Endereçamento para o soquete "textool".

O controle dos contadores é feito pela PORTA C, bits 0 e 1.

O segundo contador não é utilizado, sendo previsto para a programação de EPROMs de mais de 4 K "bytes" e para a utilização com o Barramento de Programação Externa (BPEX).

No Apêndice B podem ser encontrados o esquema elétrico completo, a disposição dos componentes na placa, o "lay-out" e a lista de materiais utilizados na UCMT.

5.3 - PLACA DO PAINEL FRONTAL

Na placa do painel frontal estão localizados o teclado/display e o soquete "textool".

O circuito para teclado/display é constituído por um decodificador e por excitadores para o display. Os sinais de controle são fornecidos pelo CI 8279 na UCPA1. Seu diagrama básico pode ser visto na Figura 15.

O pino "RSTout" é utilizado para desabilitar o teclado e apagar o display durante o RESET do microprocessador.

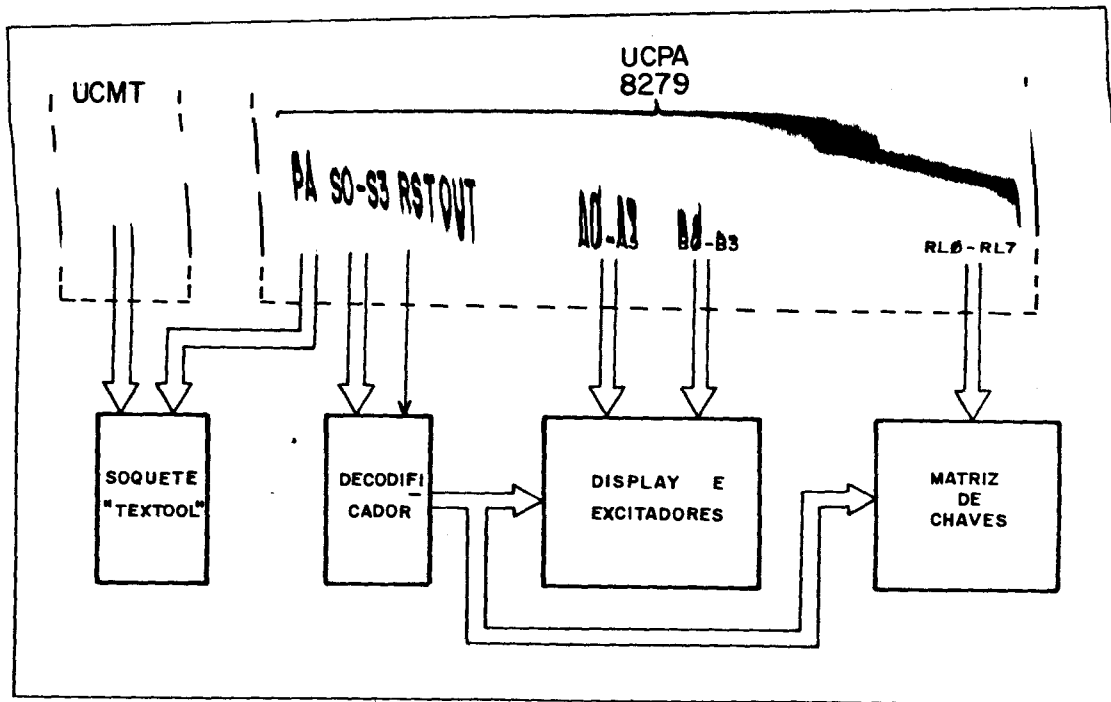


Fig. 15 - Diagrama básico da placa do painel frontal.

Os sinais que chegam para o soquete "textool", vindos da UCPA1 e UCMT, são apenas transferidos para um ponto conveniente da placa, onde é feita a conexão com o soquete "textool".

5.4 - FONTE DE ALIMENTAÇÃO

A fonte de alimentação do PEAT fornece:

- +5 V @ 5 A,
- +12 V @ 0,5 A,
- -12 V @ 0,5 A,
- +30 V @ 150 mA.

As três primeiras tensões são usadas no BPCD e a última (30 V) é utilizada apenas pela UCMT.

A fonte possui dois transformadores que fornecem em suas saídas:

TRF 1 - com dois secundários,

- +9/+9 Vrms @ 6 A,
- +18/+18 Vrms @ 1 A,

TRF 2 - +36 Vrms @ 0,5 A.

A fonte está dividida em três circuitos independentes com regulação série, utilizando reguladores de tensão integrados.

1) Fonte de + 5V @ 5 A

Utiliza um retificador de onda completa com dois diodos, um regulador de tensão 7805 e um transistor 2N3055 como elevador de corrente, possuindo também proteção contra curto-circuito.

2) Fonte de \pm 12V @ 0x5 A

Utiliza um retificador de onda completa com ponte de diodos e reguladores de tensão 7812 e 7912 para +12 V e -12V, respectivamente.

3) Fonte de + 30V @ 150 mA

Utiliza retificador de onda completa com ponte de diodos e um regulador de tensão ajustável, LM317.

No Apêndice B podem ser encontrados o esquema elétrico, a disposição dos componentes na placa, o "lay-out" e a lista de materiais utilizados no circuito da fonte.

6. CONCLUSÃO

A primeira versão do Programador de EPROMs Autom (PEAT-85) aqui apresentado, já se encontra montada e em operação normal, sem

apresentar problemas, sendo amplamente utilizado pelo Grupo Autom, por outros Grupos da Divisão e também por outros Departamentos. Além disso, está sendo montada uma segunda cópia do PEAT-85 pela Divisão de Engenharia do DME.

Vale ressaltar que na versão atual, o Barramento de Programação Externa (BPEX) ainda não foi incorporado ao PEAT, estando em estudos para posterior implementação.

O "software" do PEAT deixa em aberto futuras ampliações como, por exemplo, para programação de outras EPROMs ou utilização de outros tipos de arquivos de dados de entrada (além do arquivo HEX/INTEL).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FARIA, M.M.; BACELLAR, J.T.M.; BUENO, L.A.R. *Manual da Interface de Comunicação Serial ISRT3*. São José dos Campos, INPE. Dez. 1983a. A publicar.
- FARIA, M.M.; BUENO, L.A.R.; BACELLAR, J.T.M. *Manual da Placa de Expansão de Memória EXPM3*. São José dos Campos, INPE. Nov. 1983b. No prelo.
- FARIA, M.M.; BUENO, L.A.R.; DE ANGELIS, C.R.C.P. *Manual do SMTV/85*. São José dos Campos, INPE. Out. 1982. A publicar.
- *Manual de Uso do INPE/CROSS/80*. São José dos Campos, INPE. Fev. 1983c. No prelo.
- FARIA, M.M.; BUENO, L.A.R.; RIBEIRO, F.F. *Manual da Interface GPIB "Talker/Listener" IBTL1*. São José dos Campos, INPE. Nov. 1983d. A publicar.
- INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (IEEE). *Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation*. New York, NY, 1978. (IEEE STD-488).

APÊNDICE A

PROGRAMAÇÃO DE OUTROS TIPOS DE MEMÓRIA

A programação de outras memórias, além das definidas no painel frontal, é possível através do comando "Seleciona EPROM" ("EPR" ou "E"), com a escolha do código 05 (OUTRAS). Isto pode ser feito de duas formas:

- a) no próprio soquete do painel frontal, alterando os parâmetros de programação necessários;
- b) utilizando o Barramento de Programação Externa (BPEX) em conjunto com um circuito adicional, externo ao PEAT e elaborado pelo usuário.

A.1 - PROGRAMAÇÃO NO PAINEL

A programação de outras EPROMs no soquete "textool" é possível para EPROMs de 24 pinos, que possuam apenas diferenças nos sinais atribuídos aos 4 pinos comutáveis: pinos 18, 19, 20, 21 do soquete. Caso a EPROM não se adapte ao soquete do painel frontal, deve-se utilizar os sinais do Barramento de Programação Externa (BPEX) junto com um circuito adicional.

A Figura A.1 apresenta a pinagem do soquete "textool" do painel frontal.

Após selecionar a opção "OUTRAS" através do comando "Seleciona EPROM", o PEAT executará os comandos que atuam na EPROM, de acordo com os parâmetros de programação fornecidos pelo usuário. Estes são palavras de 8 bits utilizadas para controle das rotinas de gravação e leitura da EPROM. Podem ser simples dados numéricos ou a designação dos bits das portas que controlam a UCMT (portas B e C).

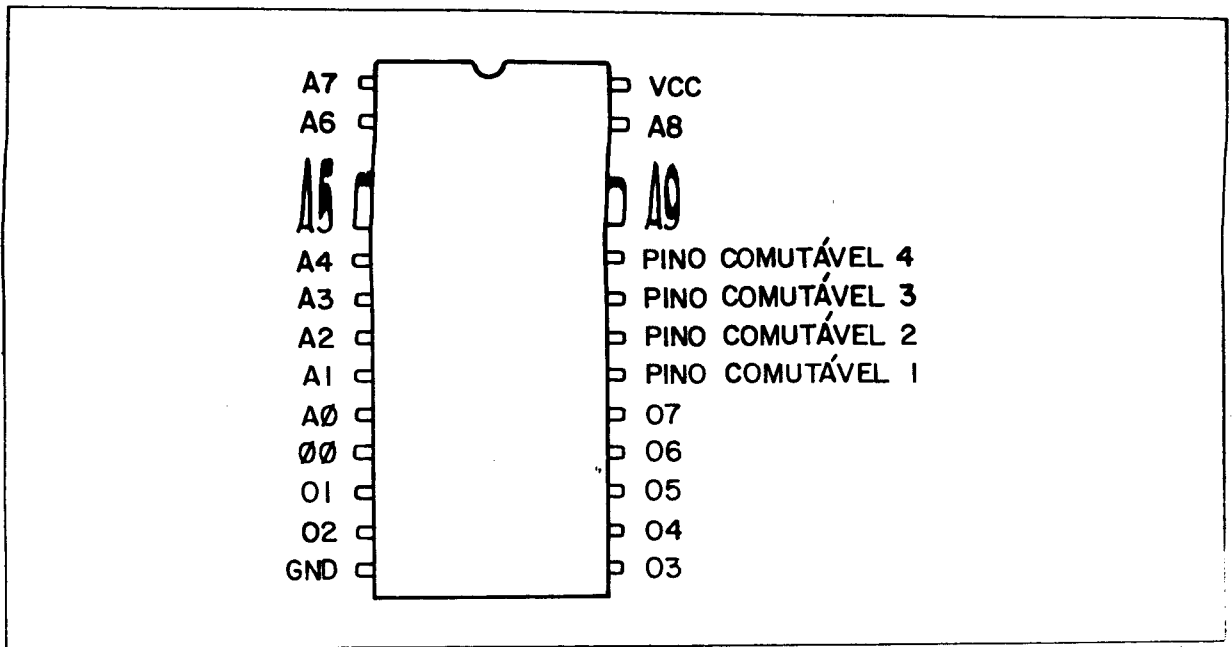


Fig. A.1 - Pinagem do soquete do painel.

A Figura A.2 apresenta as portas de controle e a atribuição de cada bit.

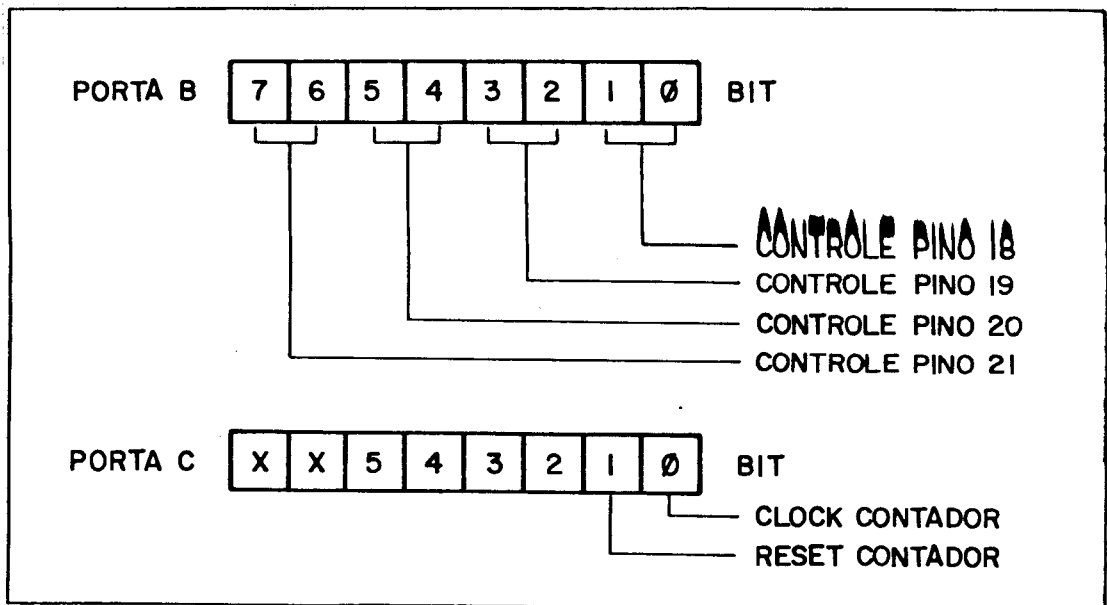


Fig. A.2 - Portas de controle da UCMT.

Para a determinação de cada parâmetro de programação, deve-se estudar a EPROM a ser programada. Isto pode ser feito utilizando os dados da Tabela 5 deste manual em conjunto com o Manual da EPROM em questão.

Deve-se examinar quatro condições de funcionamento possíveis para cada EPROM, a saber:

- EPROM não-selecionada.
- EPROM selecionada.
- EPROM em repouso de gravação (preparada para gravar, mas sem pulso de gravação).
- EPROM com pulso de gravação.

Em seguida, deve-se montar o padrão de bits para cada condição acima.

O exemplo a seguir mostra a montagem dos padrões de bits (códigos) para uma EPROM 2716/INTEL.

Na Tabela A.1 são mostrados o número dos pinos, sua designação e os sinais para as quatro condições especificadas, com dados obtidos do manual da EPROM.

De posse da Tabela A.1 e consultando os dados da Tabela 5 deste manual, pode-se montar os códigos para selecionar EPROM, desselecionar EPROM, repouso de gravação e pulso de gravação, os quais serão utilizados como parâmetros pelas rotinas de programação do PEAT (Tabela A.2).

TABELA A.1

PORTAS DE CONTROLE DA UCMT

| NÚMERO DO PINO | DESIGNAÇÃO DO PINO | CONDIÇÃO 1 | CONDIÇÃO 2 | CONDIÇÃO 3 | CONDIÇÃO 4 |
|----------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|
| 18 | CE/ | +5V | 0V | 0V | +5V |
| 19 | A10 | A10 | A10 | A10 | A10 |
| 20 | OE/ | 0V | 0V | +5V | +5V |
| 21 | Vpp | +5V | +5V | +25V | +25V |

TABELA A.2

CÓDIGOS PARA A PROGRAMAÇÃO DA EPROM

| CONDIÇÃO | PB7 | PB6 | PB5 | PB4 | PB3 | PB2 | PB1 | PB0 | CÓDIGO |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| SELECIONA EPROM | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 39H |
| DESSELECIONA EPROM | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 38H |
| REPOUSO DE GRAVAÇÃO | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 88H |
| PULSO DE GRAVAÇÃO | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 89H |

Esses parâmetros devem ser inseridos em uma área de MS (Memória do Sistema), com auxílio do comando Substitui Memória, na forma de duas tabelas, uma usada para leitura (RLEEX - Tabela A.3) e outra para gravação (RGREX - Tabela A.4).

Os parâmetros referentes ao contador de endereços são fixos, i.e., devem ser utilizados os valores entre parênteses das tabelas para qualquer EPROM. Estes valores serão utilizados para comando da UCMT através da porta de comando C.

TABELA A.3

TABELA DE LEITURA (RLEEX)

| PARÂMETRO | POSIÇÃO | DESCRIÇÃO (CONTEÚDO) |
|-----------|---------|--|
| 1 | 1000H | ;código para "reset" contador (E2) |
| 2 | 1001H | ;código para selecionar EPROM |
| 3 | 1002H | ;código para incrementar contador (E1) |
| 4 | 1003H | ;código para desselecionar EPROM |

TABELA A.4

TABELA DE GRAVAÇÃO (RGREX)

| PARÂMETRO | POSIÇÃO | DESCRIÇÃO (CONTEÚDO) |
|-----------|---------|---|
| 1 | 1005H | ;número de programações |
| 2 | 1006H | ;código para selecionar EPROM |
| 3 | 1007H | ;código para "reset" contador (E2) |
| 4 | 1008H | ;código para incremento contador (E0) |
| 5 | 1009H | ;código para tempo de gravação ("byte" - signi_ ficativo) |
| 6 | 100AH | ;código para tempo de gravação ("byte" + signi_ ficativo) |
| 7 | 100BH | ;código para pulso de gravação |
| 8 | 100CH | ;código para repouso de gravação |
| 9 | 100DH | ;código para incremento contador (E1) |
| 10 | 100EH | ;código para desselecionar EPROM |

O parâmetro 1 da Tabela A.4 (RGREX) indica o número de vezes que será feita a gravação de toda a EPROM. Seu valor é dado em hexadecimal.

O código do tempo para o pulso de gravação é formado pelos parâmetros 5 e 6 da Tabela A.4. O valor desse código é dado em hexadecimal e pode ser obtido com o auxílio da fórmula:

$$N_{10} = \frac{T \times 10^3}{11,5},$$

onde:

T = tempo desejado em ms,

N_{10} = código do tempo na base 10.

O código correto é obtido convertendo o valor inteiro mais próximo de N_{10} para a base hexadecimal.

Observar que o código de tempo é composto de quatro dígitos hexadecimais.

Para uma EPROM 2716, cujo pulso de gravação deve ser de 50 ms, o código de tempo obtido:

$$N_{10} = 50 \times 1000 / 11,5 = 4347,8.$$

Convertendo N_{10} para hexadecimal obtêm-se 10FC.

Os códigos obtidos para a 2716 do exemplo anterior são apresentados nas Tabelas A.5 e A.6.

TABELA A.5

CÓDIGOS DE LEITURA : RLEEX

| PARÂMETRO | CÓDIGO OBTIDO (HEXA) |
|-----------|----------------------|
| 1 | E2 |
| 2 | 38 |
| 3 | E1 |
| 4 | 39 |

TABELA A.6

CÓDIGOS DE GRAVAÇÃO : RGREX

| PARÂMETRO | CÓDIGO OBTIDO (HEXA) |
|-----------|----------------------|
| 1 | 01 |
| 2 | 88 |
| 3 | E2 |
| 4 | E0 |
| 5 | FC |
| 6 | 10 |
| 7 | 89 |
| 8 | 88 |
| 9 | E1 |
| 10 | 39 |

Para a rotina de Verificação de Apagamento deve ser fornecido outro parâmetro, que é o número de "bytes" da EPROM em questão. Este parâmetro deve ser fornecido sob a forma de quatro dígitos hexadecimais (NNNN) e inserido em duas posições de memória da MS denominadas MAXEX, cujo endereço inicial é 10D3H.

Este parâmetro também deve ser inserido com o comando Substitui Memória. Portanto, são ocupados dois "bytes" da memória, como mostrado abaixo:

| | ENDEREÇO | CONTEÚDO |
|---------|----------|------------------------------|
| MAXEX : | 10D3H | = "byte" menos significativo |
| | 10D4H | = "byte" mais significativo. |

Para a 2716 do exemplo anterior, o número de "bytes" a ser testado é 0800H (2K "bytes"), logo:

| | ENDEREÇO | CONTEÚDO |
|---------|----------|----------|
| MAXEX : | 10D3H | 00H |
| | 10D4H | 08H |

A seguir são fornecidos os fluxogramas das rotinas de cópia, verificação, verificação de apagamento e gravação do PEAT (Figura A.3 até A.6).

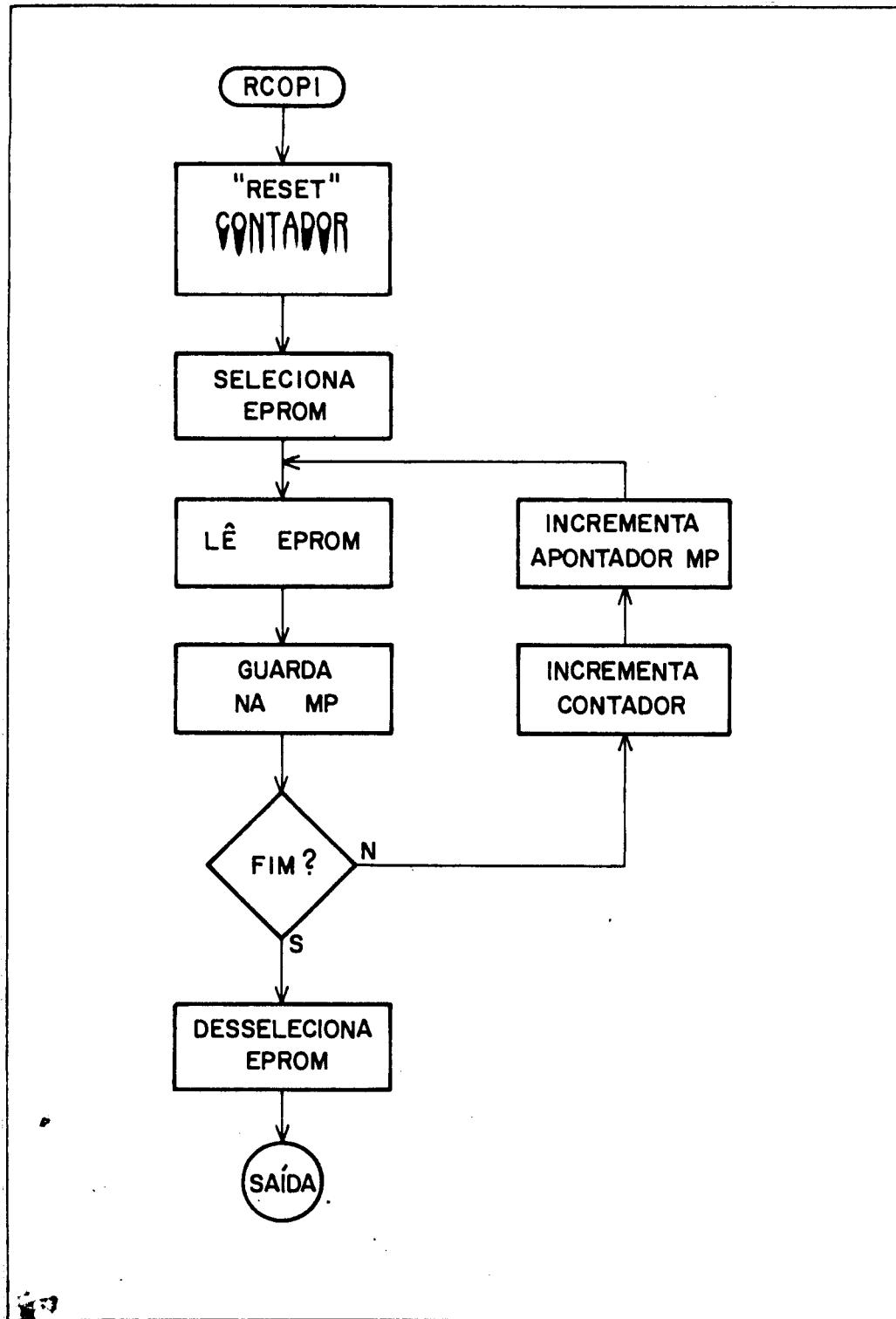


Fig. A.3 - Fluxograma da rotina de cópia.

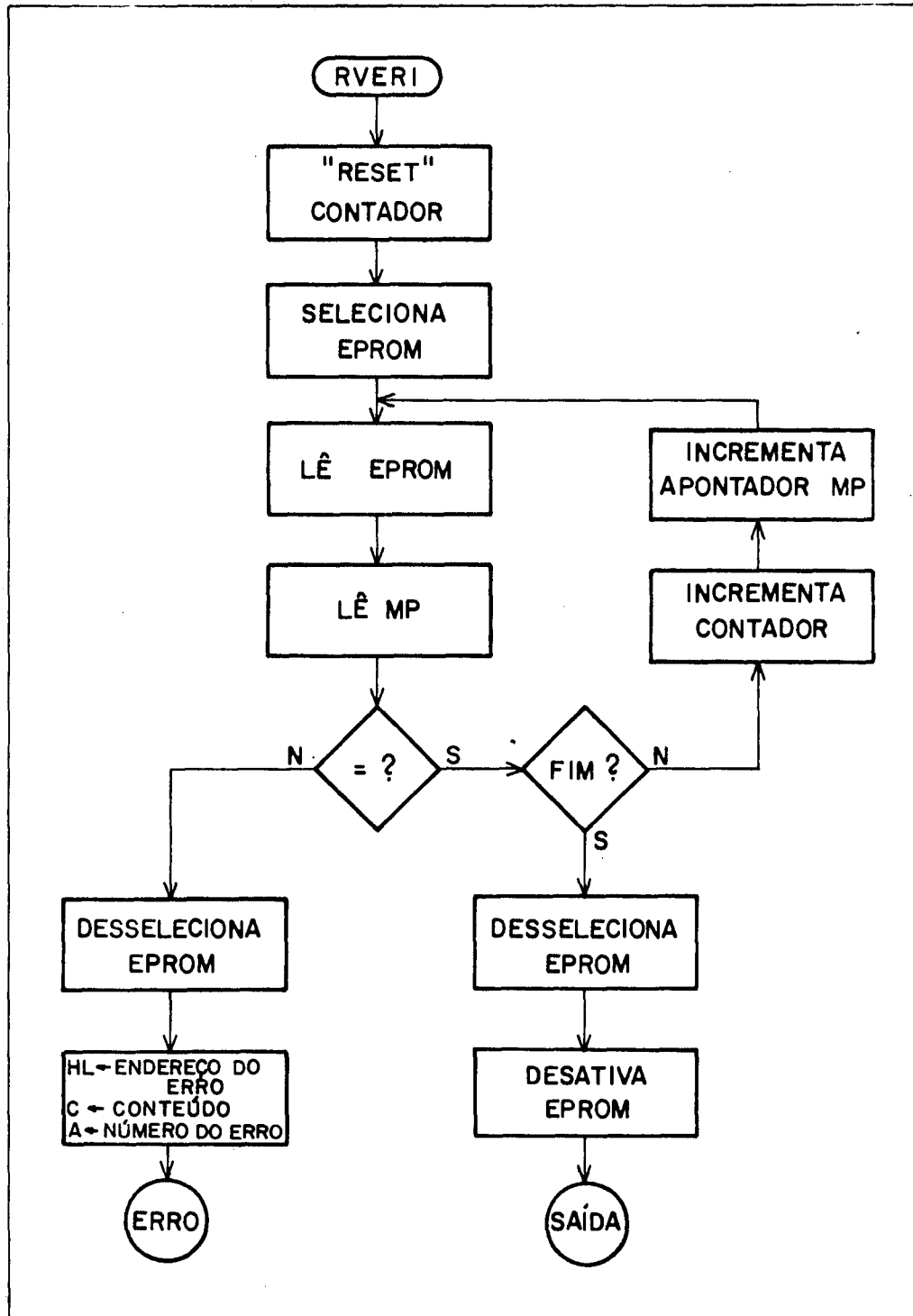


Fig. A.4 - Fluxograma da rotina de verificação.

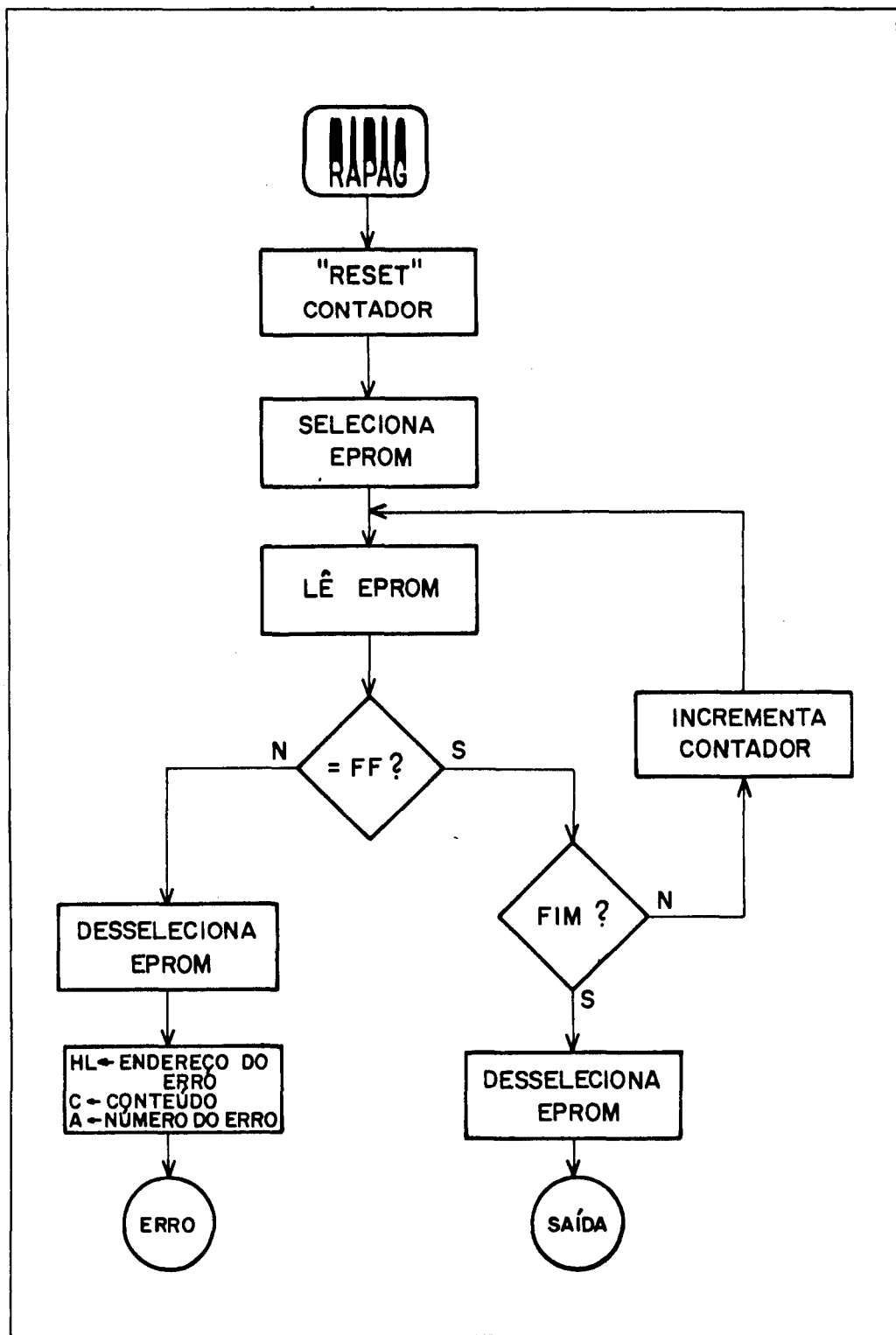


Fig. A.5 - Fluxograma da rotina de verificação de apagamento.

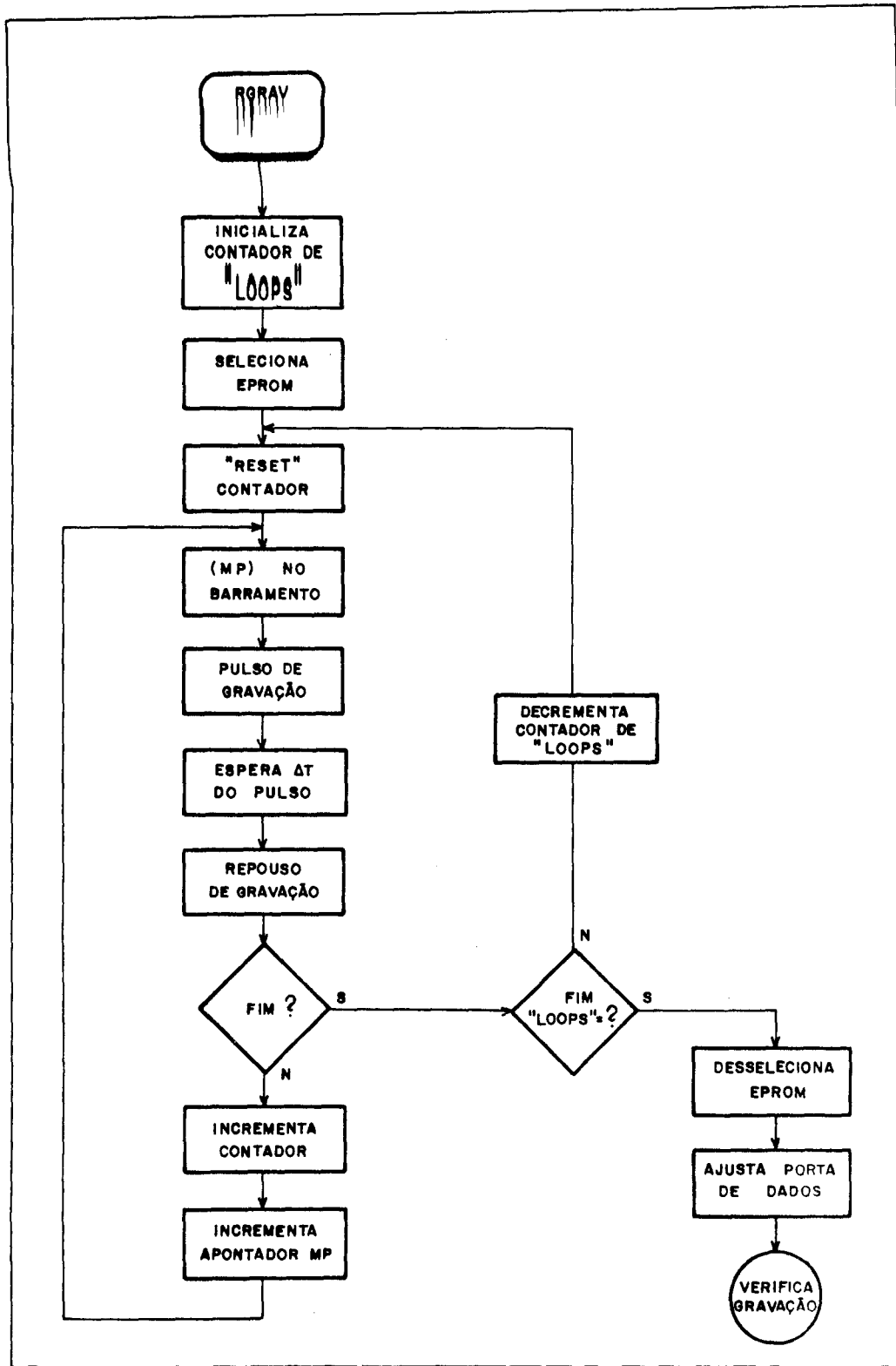


Fig. A.6 - Fluxograma da rotina de gravação.

A.2 - PROGRAMAÇÃO UTILIZANDO O BPEX

O Barramento de Programação Externa (BPEX) tem como objetivo permitir:

- a) a programação de memórias, além das especificadas (2708, 2758, 2716, 2732), aproveitando o "software" e/ou o "hardware", já existentes no PEAT, acrescido de um circuito adicional;
- b) a extensão do soquete para a gravação de várias cópias simultaneamente, utilizando um extensor adequado.

O BPEX ainda não foi implementado, estando em estudos quais sinais devem constituir-lo. Estes sinais podem ser de quatro tipos:

- endereçamento para a EPROM (permitindo a programação de EPROMs com mais de 4 K "bytes");
- alimentação para a EPROM (+5 V);
- pinos com tensões comutáveis (4);
- sinais de controle.

Estes sinais estão disponíveis no Conector de Programação Externa (do tipo D - 37 pinos - macho), localizado no painel frontal.

O PEAT permite a programação de memórias através do BPEX de duas formas:

- programação com aproveitamento das rotinas do PEAT, alterando apenas os parâmetros de programação;

- programação com rotina específica implementada pelo usuário e colocada na Memória do Sistema (MS).

A.2.1 - PROGRAMAÇÃO COM ROTINAS DO PEAT

O procedimento para programação é o mesmo da Seção A.1 (Programação no Painel), só que neste caso o "soquete" para a EPROM será montado externamente pelo usuário, com a configuração de pinos adequada à sua EPROM.

A.2.2 - PROGRAMAÇÃO COM ROTINAS DO USUÁRIO

Neste caso, os Comandos de Programação (Cópia, Verificação de Apagamento e Gravação) são digitados conforme a sintaxe fornecida no Capítulo 4 (Operação do PEAT), porém o PEAT executará a rotina fornecida anteriormente pelo usuário.

Os comandos são sempre digitados de acordo com a sintaxe apresentada no Capítulo 4 (Operação do PEAT), pois as entradas e saídas serão sempre feitas através das rotinas internas do PEAT.

As rotinas do usuário são apenas "Rotinas de Execução" de comandos e para escrevê-las não é necessário conhecer as rotinas de entrada e saída, mas apenas os parâmetros e informações descritos nos parágrafos seguintes.

O usuário deve conceber as suas rotinas com base nas características de gravação e leitura, fornecidas pelo fabricante da EPROM, e nos sinais do BPEX.

Para que o PEAT passe a executar as rotinas do usuário, quando selecionada a opção "Outras", este deve alterar o conteúdo de determinadas posições da MS. Estas posições contêm instruções do tipo "jump" incondicional, utilizadas pelo programa do PEAT, como desvio para as rotinas de execução dos comandos de programação.

As designações e endereços dessas posições são mostrados na Tabela A.7.

TABELA A.7

ENDEREÇOS PARA A PROGRAMAÇÃO DE ROTINAS DO USUÁRIO

| ENDEREÇO | DESIGNAÇÃO | DESCRIÇÃO |
|----------|------------|--|
| 10C7H | RGRAE | ;desvio para rotina de gravação |
| 10CAH | RVERE | ;desvio para rotina de verificação |
| 10CDH | RCOPE | ;desvio para rotina de cópia |
| 10DOH | RAPAE | ;desvio para rotina de verificação de apaga mento |

A alteração do conteúdo dessas posições de memória deve ser feita com auxílio do comando Substitui Memória.

Na sua inicialização, o PEAT preenche estas posições com instruções de desvio para suas rotinas de programação internas. Caso não sejam feitas alterações no conteúdo dessas posições, o PEAT executará as rotinas internas utilizando os parâmetros de programação contidos nas tabelas RLEEX e RGREX, como descrito na Seção A.1 deste Apêndice.

Deve-se observar que após cada "RESET" ou reinicialização via GPIB, as posições acima citadas são novamente preenchidas com instruções de desvio para as rotinas de programação internas.

Como existem posições de desvio para cada uma das rotinas de programação, é possível utilizar algumas rotinas de programação internas do PEAT, em conjunto com rotinas concebidas pelo usuário.

Pode-se, por exemplo, utilizar as rotinas internas de leitura (Cópia, Verifica e Verifica Apagamento) e uma rotina de gravação específica. Isto é feito alterando apenas as posições de desvio da rotina de gravação, além e fornecendo os parâmetros para a Tabela RLEEX.

As rotinas do usuário podem ser inseridas numa área da MS disponível para este fim (170 "bytes"), ou na MP, caso esta área não seja suficiente. A área da MS disponível para o usuário está compreendida entre os endereços 1010H a 10BAH, inclusive.

Outras posições da MS, a não ser nos casos especificados, não devem ser alteradas para não afetar o funcionamento correto do PEAT.

Toda vez que for digitado um comando de programação, o PEAT realiza algumas operações iniciais referentes ao comando em questão, para em seguida partir para a rotina de execução propriamente dita. Quando selecionada a opção "Outras", após realizar estas operações, o PEAT buscará nas posições de desvio o endereço da rotina a ser executada.

Estas operações são:

- 1) testa se a EPROM está "ativada",
- 2) testa se a EPROM está definida,
- 3) lê parâmetros do comando,
- 4) converte parâmetros de comando,
- 5) aponta tabela de parâmetros de programação.

Nas operações 1, 2, 3 e 4 podem ser detectados erros. Neste caso o comando será interrompido e a mensagem de erro correspondente, enviada.

Os parâmetros do comando digitado (de acordo com o Capítulo 4), após convertidos (operação 4), são guardados em dois pares de registros da CPU (pares BC e DE) para serem utilizados como entradas das rotinas internas. O usuário tem acesso a esses parâmetros através dos registros da CPU, do seguinte modo:

par BC : endereço inicial da MP,

par DE : número de "bytes" da EPROM.

Desta forma, para os comandos dos exemplos seguintes, estariam disponíveis ao usuário:

EXEMPLO 1 : Comando GRV(G)3000-33FF

BC = 3000 (endereço inicial da MP, onde devem ser lidos os dados a ser gravados),

DE = 0400 (número de "bytes" a ser gravados).

EXEMPLO 2 : Comando COP(C)7FF-3000

BC = 3000 (endereço inicial da área da MP, onde devem ser copiados os dados da EPROM),

DE = 0800 (número de "bytes" a ser copiados).

Para o comando Verifica Apagamento, o número de "bytes" disponível no par DE é aquele armazenado pelo usuário na posição MAXEX (ver Seção A.1 deste apêndice).

Após a execução da rotina do usuário, o controle do PEAT deve retornar ao programa interno, o que pode acontecer de duas formas possíveis: na Rotina de Saída (SAÍDA) ou na Rotina de Erro (ERRO). Isto pode ser feito colocando instruções do tipo "restart" (RSTn) como finalização da rotina do usuário, do seguinte modo:

RST 6 : desvio para rotina de saída,

RST 7 : desvio para rotina de erro.

Na primeira opção (RST 6), o PEAT indica que retornou ao controle do programa interno, ao mostrar o caractere de espera de novo comando. Esse caractere pode ser o símbolo "." para o TD ou en tão o símbolo ">" para o TV ou GPIB.

A segunda opção permite o retorno do controle ao PEAT com o envio de mensagens de erro, como definidas na Seção 4.4. Após enviada a mensagem de erro, o PEAT estará pronto para receber um novo comando.

Para uso desta segunda opção o usuário deverá, antes da instrução "RST 7", alterar o conteúdo dos registros A, C e HL da CPU, para:

reg. A : número do erro,

reg. C : conteúdo da posição onde ocorreu o erro,

par HL : endereço da posição onde ocorreu o erro.

O número do erro é definido como o mesmo enviado nas men sagens de erro via TD (ver Seção 4.4).

O conteúdo do registro C e do par HL são referentes a EPROM que está sendo programada e obtidos na própria rotina do usuã rio. Por exemplo, se o usuário fornecer como entrada para a rotina ER RO os seguintes dados:

(A) = 09,

(C) = 05,

(HL) = 004C,

obtem-se como resposta no TD:

E r r o 0 9 e após pressionada a tecla <.>,
0 0 4 C D 5

e no TV ou GPIB:

EPRM NÃO-APAGADA : 004C D5.

Portanto, para as condições de término normal da rotina do usuário, deve-se utilizar a primeira opção (RST 6) e para término por erro podem ser utilizadas as duas opções (RST 6 ou RST 7), sendo que, apenas no segundo caso haverá o envio de mensagens de erro.

APÊNDICE B

ESQUEMAS E TABELAS DO PEAT-85

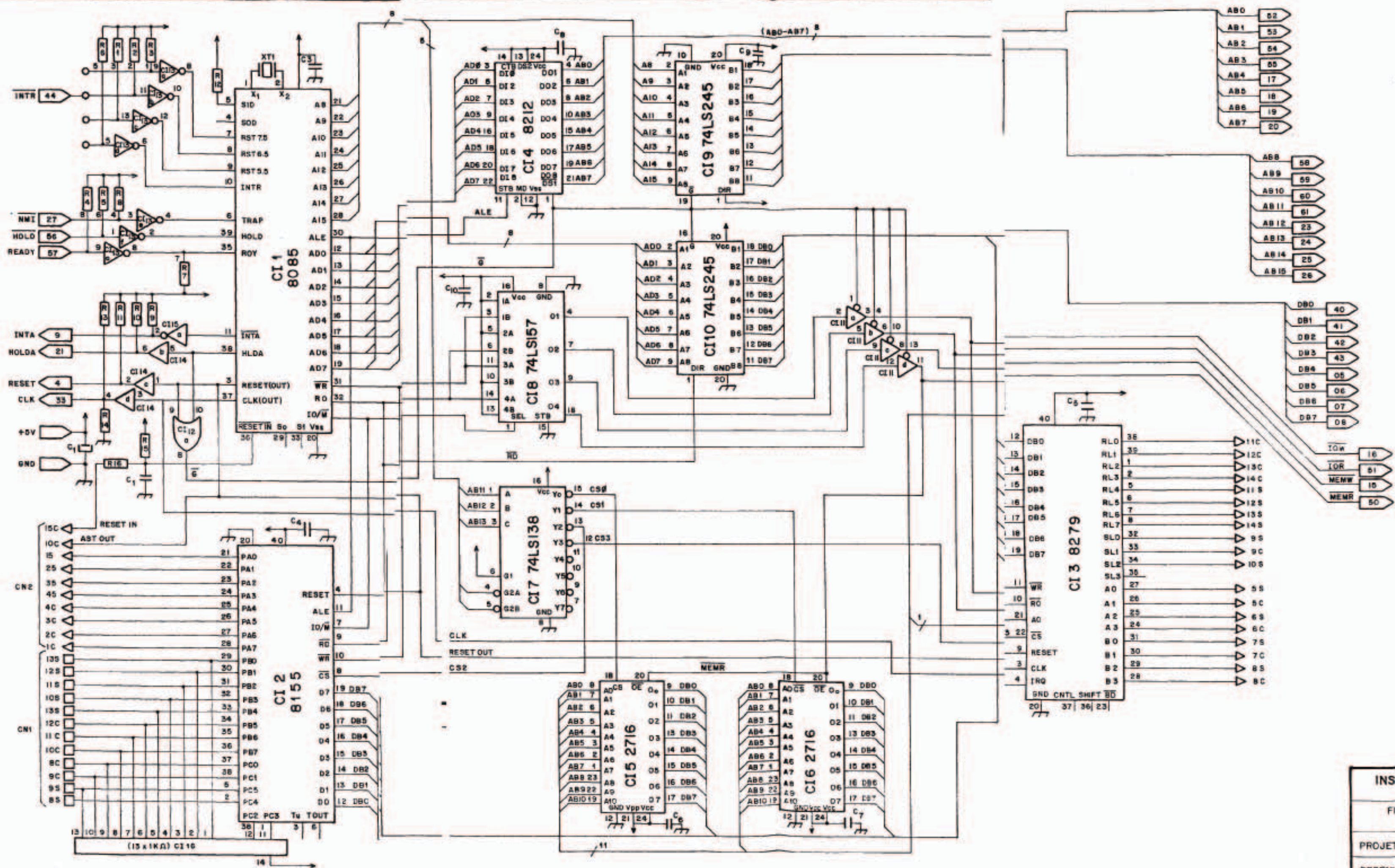
Este apêndice fornece, para cada placa descrita no Capítulo 5, o seguinte:

- esquema elétrico,
- disposição de componentes na placa,
- conectores da placa (caso existam),
- relação de componentes,
- tabela de ligações ou "lay-out" da placa.

- B.2 -

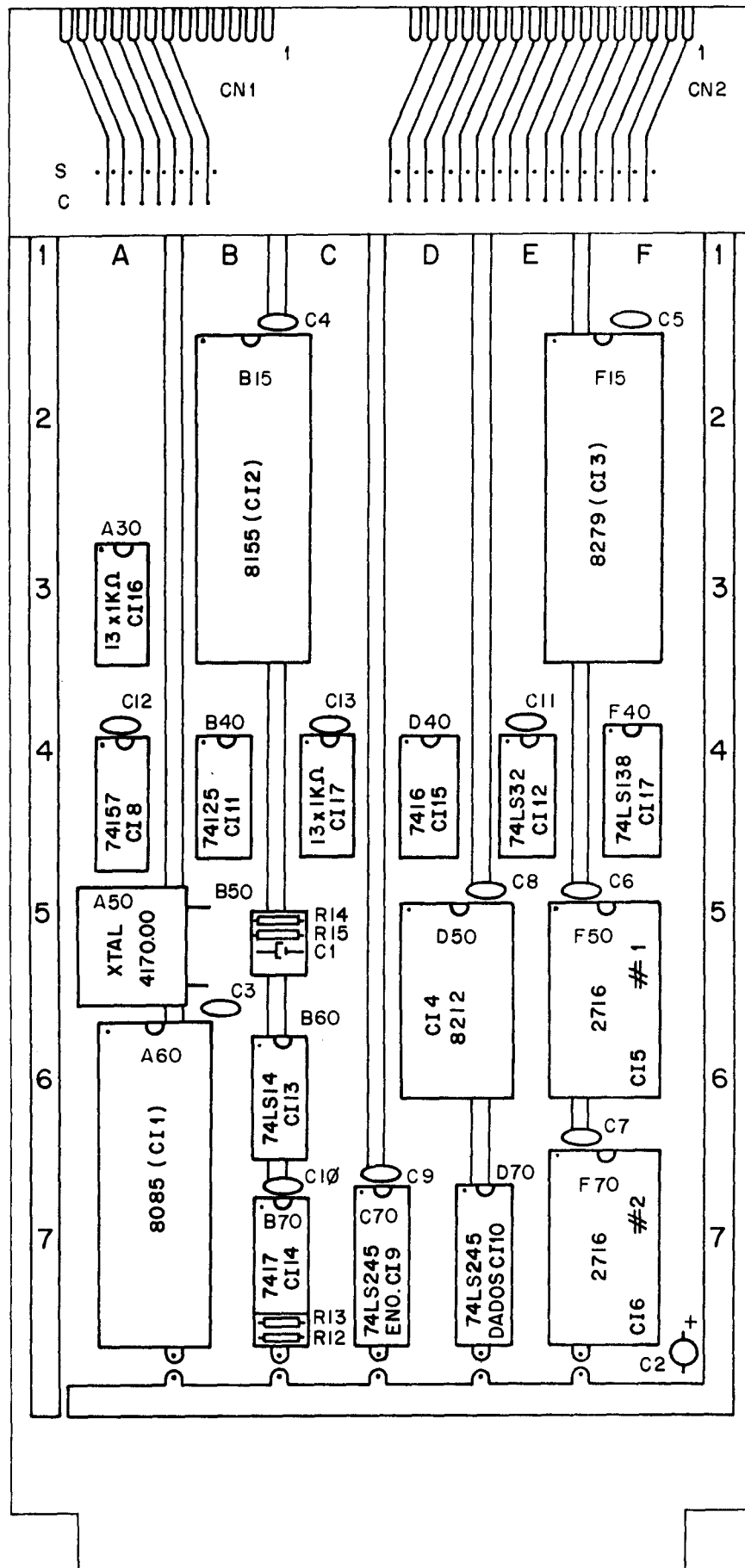
UCPA1

UNIDADE CENTRAL DE PROCESSAMENTO AUTOM



INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS
 DTL-DRG-AUTOM
 FIG. B.1 - ESQUEMA ELÉTRICO DA UCPA 1
 PEAT-85

| | |
|-----------------|--------------|
| PROJETO: CELINA | DATA: SET/83 |
| DESENHO: P.A.S | DATA: MAR/84 |



INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS
DTL-DRC-AUTOM

FIG. B. 2 - LOCALIZAÇÃO DOS COMPONENTES NA
PLACA (PEAT-85)

PROJETO: MAURÍCIO

DATA: JUN / 83

DESENHO: P.A.S

DATA: MAR / 84

TABELA B.1

RELAÇÃO DE COMPONENTES DA UCPA1

| | |
|-----------------|--|
| R1 | CI17, pinos 1-14 |
| R2 | CI17, pinos 2-14 |
| R3 | CI17, pinos 3-14 |
| R4 | CI17, pinos 4-14 |
| R5 | CI17, pinos 5-14 |
| R6 | CI17, pinos 6-14 |
| R7 | CI17, pinos 7-14 |
| R8 | CI17, pinos 8-14 |
| R9 | CI17, pinos 9-14 |
| R10 | CI17, pinos 10-14 |
| R11 | CI17, pinos 11-14 |
| R12 | CI17, pinos 12-14 |
| R13 | Resistor de carvão, 5%, 510, 1/8 W |
| R14 | Resistor de carvão, 5%, 220, 1/8 W |
| R15 | Resistor de carvão, 5%, 51K, 1/8 W |
| R16 | Resistor de carvão, 5%, 1K, 1/8 W |
| C1, C2 | Capacitor de tântalo, 1 μ F / 35 V |
| C3 a C13 | Capacitor cerâmico de disco, 100 KpF |
| CI1 | 8085, CPU |
| CI2 | 8155, "2048 bit RAM, I/O, TIMER" |
| CI3 | 8279, "Prog. Keyb/Display Interface" |
| CI4 | 8212, "8 bit I/O port" |
| CI5, CI6 | 2716, "2K x 8 UV Erasable PROM" |
| CI7 | 74LS138, "3 to 8 decoder/multiplexers" |
| CI8 | 74LS157, "quad 2 to 1 data sel/multp." |
| CI9, CI10 | 74LS245, "octal bus transceivers" |
| CI11 | 74LS125, "TS quad buffers" |
| CI12 | 74LS32, "quad 2 Input OR gates" |
| CI13 | 74LS14, "hex schmitt triggers" |
| CI14 | 7417, "hex buffers (O.C.)" |
| CI15 | 7416, "hex inverter buffers (O.C.)" |
| CI16 | 14-2-102, 13 x 1K ohms |
| CI17 | 14-2-102, 13 x 1K (R1 a R12) |
| XT ₁ | 4.170,00 MHz |

TABELA B.2

TABELA DE LIGAÇÕES DA UCPA1

| SINAIS | | CONEXÕES | | | | | |
|--------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº | NOME | CI. PINO | CI. PINO | CI. PINO | CI. PINO | CI. PINO | CI. PINO |
| 1 | RST 7.5 int | B60-08 | A60-17 | | | | |
| 2 | RST 7.5 | B60-09 | C40-01 | | | | |
| 3 | RST 6.5 int | B60-10 | A60-18 | | | | |
| 4 | RST 6.5 | B60-15 | C40-02 | | | | |
| 5 | RST 5.5 int | B60-12 | A60-09 | | | | |
| 6 | RST 5.5 | B60-13 | C40-03 | | | | |
| 7 | TRAP int | B60-04 | A60-06 | | | | |
| 8 | NMI | C40-04 | B60-03 | 27C | | | |
| 9 | INT int | B60-06 | A60-10 | | | | |
| 10 | INTR | C40-05 | B60-05 | | | | |
| 11 | HOLD int | B60-02 | A60-39 | | | | |
| 12 | HOLD | C40-02 | B60-01 | 56S | | | |
| 13 | RDY int | A60-35 | B70-08 | C40-07 | | | |
| 14 | READY | C40-08 | B70-09 | 57S | | | |
| 15 | INTA int | D40-01 | A60-11 | | | | |
| 16 | INTA | C40-09 | D40-02 | 09C | | | |
| 17 | HOLDA int | B70-05 | A60-38 | E40-10 | | | |
| 18 | HOLDA | C40-10 | B70-06 | 21C | | | |
| 19 | SID | A60-05 | C40-12 | | | | |
| 20 | G | E40-08 | B40-01 | B40-04 | B40-10 | B40-13 | C70-19 |
| | | D70-19 | D50-01 | | | | |
| 21 | RST in (int) | A60-36 | B50-06 | B50-07 | B50-08 | | |
| 22 | RST in | B50-02 | CN1-15S | | | | |
| 23 | RST out(int) | A60-03 | B70-03 | E40-09 | F15-09 | B15-04 | CN1-10C |
| 24 | RST out | C40-11 | B70-04 | 04C | | | |
| 25 | IO/M | A60-34 | A40-01 | B15-07 | | | |
| 26 | RD | A60-32 | A40-06 | A40-14 | D70-01 | B15-09 | |
| 27 | WR | A60-31 | A40-03 | A40-11 | B15-10 | | |
| 28 | ALE | A60-30 | D50-11 | B15-11 | | | |
| 29 | AD0 | A60-12 | D50-03 | D70-02 | | | |
| 30 | AD1 | A60-13 | D50-05 | D70-03 | | | |
| 31 | AD2 | A60-14 | D50-07 | D70-04 | | | |
| 32 | AD3 | A60-15 | D50-09 | D70-05 | | | |
| 33 | AD4 | A60-16 | D50-16 | D70-06 | | | |
| 34 | AD5 | A60-17 | D50-18 | D70-07 | | | |
| 35 | AD6 | A60-18 | D50-20 | D70-08 | | | |
| 36 | AD7 | A60-19 | D50-22 | D70-09 | | | |
| 37 | A8 | A60-21 | C70-02 | | | | |
| 38 | A9 | A60-22 | C70-03 | | | | |
| 39 | A10 | A60-23 | C70-04 | | | | |
| 40 | A11 | A60-24 | C70-05 | | | | |
| 41 | A12 | A60-25 | C70-06 | | | | |
| 42 | A13 | A60-26 | C70-07 | | | | |
| 43 | A14 | A60-27 | C70-08 | | | | |
| 44 | A15 | A60-28 | C70-09 | | | | |

(continua)

Tabela B.2 - Continuação

| SINAIS | | CONEXÕES | | | | | |
|--------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº | NOME | CI. PINO | CI. PINO | CI. PINO | CI. PINO | CI. PINO | CI. PINO |
| 45 | MEMRD int | A40-12 | B40-12 | | | | |
| 46 | MEMWR int | A40-9 | B40-09 | | | | |
| 47 | IORD int | A40-7 | B40-05 | | | | |
| 48 | TOWR int | A40-4 | D40-02 | | | | |
| 49 | MEMRD | F70-20 | F50-20 | B40-11 | 50S | | |
| 50 | MEMWR | B40-08 | 51S | | | | |
| 51 | IORD | F15-10 | B40-46 | 51S | | | |
| 52 | TOWR | F15-11 | B40-03 | 16C | | | |
| 53 | AB0 | F50-08 | F70-08 | D50-04 | 52S | | |
| 54 | AB1 | F50-07 | F70-07 | D50-06 | 53S | | |
| 55 | AB2 | F50-06 | F70-06 | D50-03 | 54S | | |
| 56 | AB3 | F50-05 | F70-05 | D50-10 | 55S | | |
| 57 | AB4 | F50-04 | F70-04 | D50-15 | 17C | | |
| 58 | AB5 | F50-03 | F70-03 | D50-17 | 18C | | |
| 59 | AB6 | F50-02 | F70-02 | D50-19 | 19C | | |
| 60 | AB7 | F50-01 | F70-01 | D50-21 | 20C | | |
| 61 | AB8 | F50-23 | F70-23 | F15-21 | C70-18 | 58S | |
| 62 | AB9 | F50-22 | F70-22 | C70-17 | 59S | | |
| 63 | AB10 | F50-19 | F70-19 | C70-16 | 60S | | |
| 64 | AB11 | F40-01 | C70-15 | 61S | | | |
| 65 | AB12 | F40-02 | C70-14 | 23C | | | |
| 66 | AB15 | F40-03 | C70-13 | 24C | | | |
| 67 | AB14 | F40-04 | C70-12 | 25C | | | |
| 68 | AB15 | F40-05 | C70-11 | 26C | | | |
| 69 | DB0 | B15-12 | F15-12 | F50-09 | F70-09 | D70-18 | 40S |
| 70 | DB1 | B15-13 | F15-13 | F50-10 | F70-10 | D70-17 | 41S |
| 71 | DB2 | B15-14 | F15-14 | F50-11 | F70-11 | D70-16 | 42S |
| 72 | DB3 | B15-15 | F15-15 | F50-13 | F70-13 | D70-15 | 43S |
| 73 | DB4 | B15-16 | F15-16 | F50-14 | F70-14 | D70-14 | 05C |
| 74 | DB5 | B15-17 | F15-17 | F50-15 | F70-15 | D70-13 | 06C |
| 75 | DB6 | B15-18 | F15-18 | F50-16 | F70-16 | D70-12 | 07C |
| 76 | DB7 | B15-19 | F15-19 | F50-17 | F70-17 | D70-11 | 08C |
| 77 | CS0 | F40-15 | F50-18 | | | | |
| 78 | CS1 | F40-14 | F70-18 | | | | |
| 79 | CS2 | F40-13 | B15-08 | | | | |
| 80 | CS3 | F40-12 | F15-22 | | | | |
| 81 | +5V | A30-14 | VCC | | | | |
| 82 | | B15-40 | VCC | | | | |
| 83 | | F15-40 | VCC | | | | |
| 84 | | C40-14 | | | | | |
| 85 | | F40-14 | | | | | |
| 86 | | B50-01 | | | | | |
| 87 | | B50-13 | | | | | |

(continua)

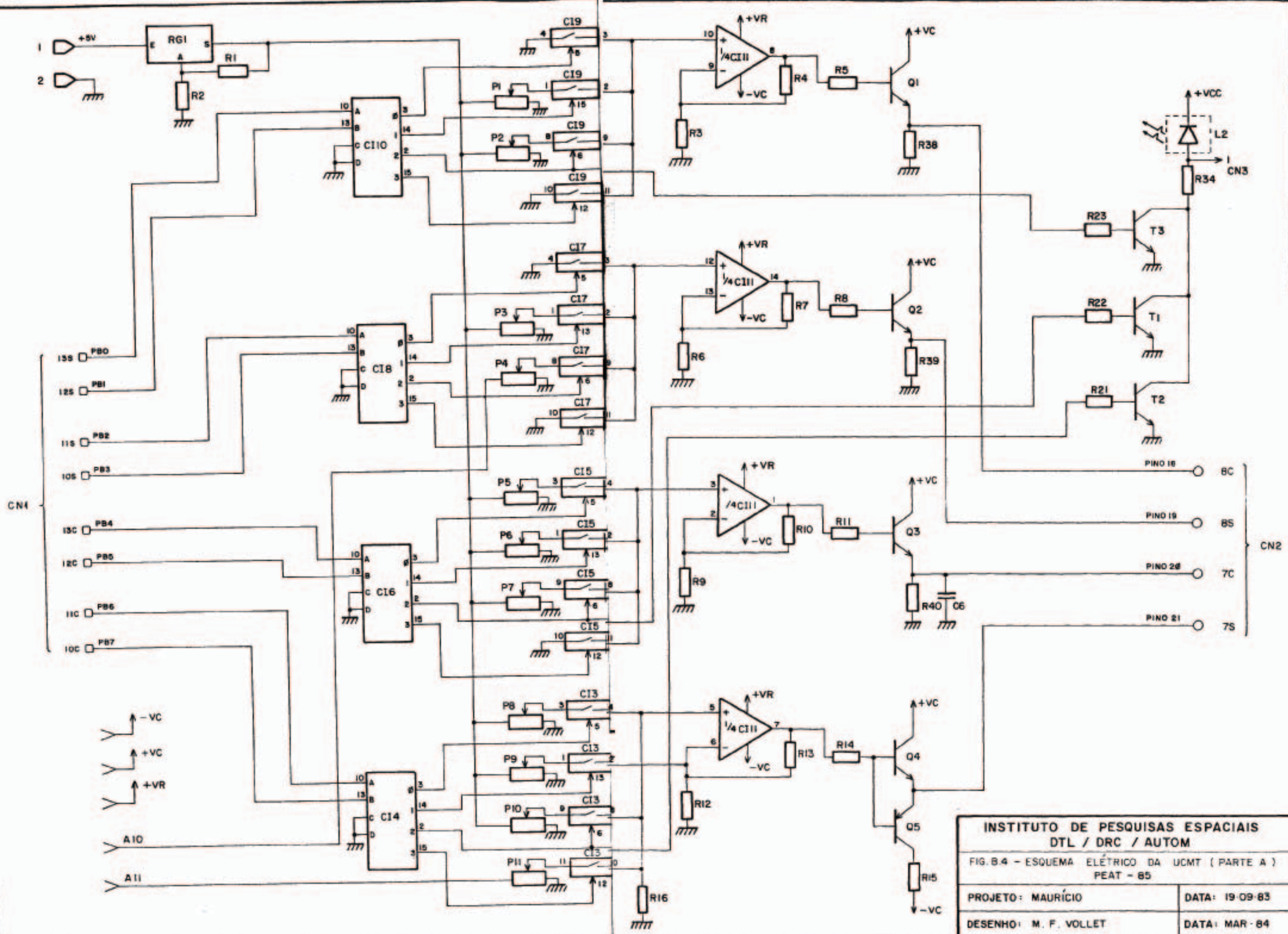
Tabela B.2 - Continuação

| SINAIS | | CONEXÕES | | | | | |
|--------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nº | NOME | CI. PINO | CI. PINO | CI. PINO | CI. PINO | CI. PINO | CI. PINO |
| 88 | | F50-21 | F50-24 | VCC | | | |
| 89 | | F70-21 | F70-24 | VCC | | | |
| 90 | | C70-01 | D70-20 | C70-20 | | | |
| 91 | | B60-14 | B70-10 | B70-1B | | | |
| 92 | | A60-40 | VCC | | | | |
| 93 | TERRA | F15-20 | TER | | | | |
| 94 | | B15-20 | TER | | | | |
| 95 | | F40-08 | F40-07 | TER | | | |
| 96 | | D40-07 | TER | | | | |
| 97 | | B50-03 | B40-07 | A40-08 | A40-15 | TER | |
| 98 | | D50-12 | D50-02 | TER | | | |
| 99 | | D70-10 | F70-12 | TER | | | |
| 100 | | C70-10 | TER | | | | |
| 101 | | F50-12 | TER | | | | |
| 102 | | B70-11 | B70-07 | B60-07 | TER | | |
| 103 | | CN1-15C | CN2-7C | TER | | | |
| | | | | » | | | |
| 104 | RL0 | F15-38 | CN1-11C | | | | |
| 105 | RL1 | F15-39 | CN1-12C | | | | |
| 106 | RL2 | F15-01 | CN1-13C | | | | |
| 107 | RL3 | F15-02 | CN1-14C | | | | |
| 108 | RL4 | F15-05 | CN1-11S | | | | |
| 109 | RL5 | F15-06 | CN1-12S | | | | |
| 110 | RL6 | F15-07 | CN1-13S | | | | |
| 111 | RL7 | F15-08 | CN1-14S | | | | |
| | | | | | | | |
| 112 | A0 | F15-27 | CN1-5S | | | | |
| 113 | A1 | F15-26 | CN1-5C | | | | |
| 114 | A2 | F15-25 | CN1-6S | | | | |
| 115 | A3 | F15-24 | CN1-5C | | | | |
| 116 | B0 | F15-31 | CN1-7S | | | | |
| 117 | B1 | F15-30 | CN1-7C | | | | |
| 118 | B2 | F15-29 | CN1-BS | | | | |
| 119 | B3 | F15-28 | CN1-8C | | | | |
| | | | | | | | |
| 120 | S0 | F15-32 | CN1-9S | | | | |
| 121 | S1 | F15-33 | CN1-9C | | | | |
| 122 | S2 | F15-34 | CN1-10S | | | | |
| | | | | | | | |
| 123 | PA0 | B15-21 | CN1-1S | | | | |
| 124 | PA1 | B15-22 | CN1-2S | | | | |
| 125 | PA2 | B15-23 | CN1-3S | | | | |
| 126 | PA3 | B15-24 | CN1-4S | | | | |
| 127 | PA4 | B15-25 | CN1-4C | | | | |
| 128 | PA5 | B15-26 | CN1-3C | | | | |
| 129 | PA6 | B15-27 | CN1-2C | | | | |
| 130 | PA7 | B15-28 | CN1-1C | | | | |

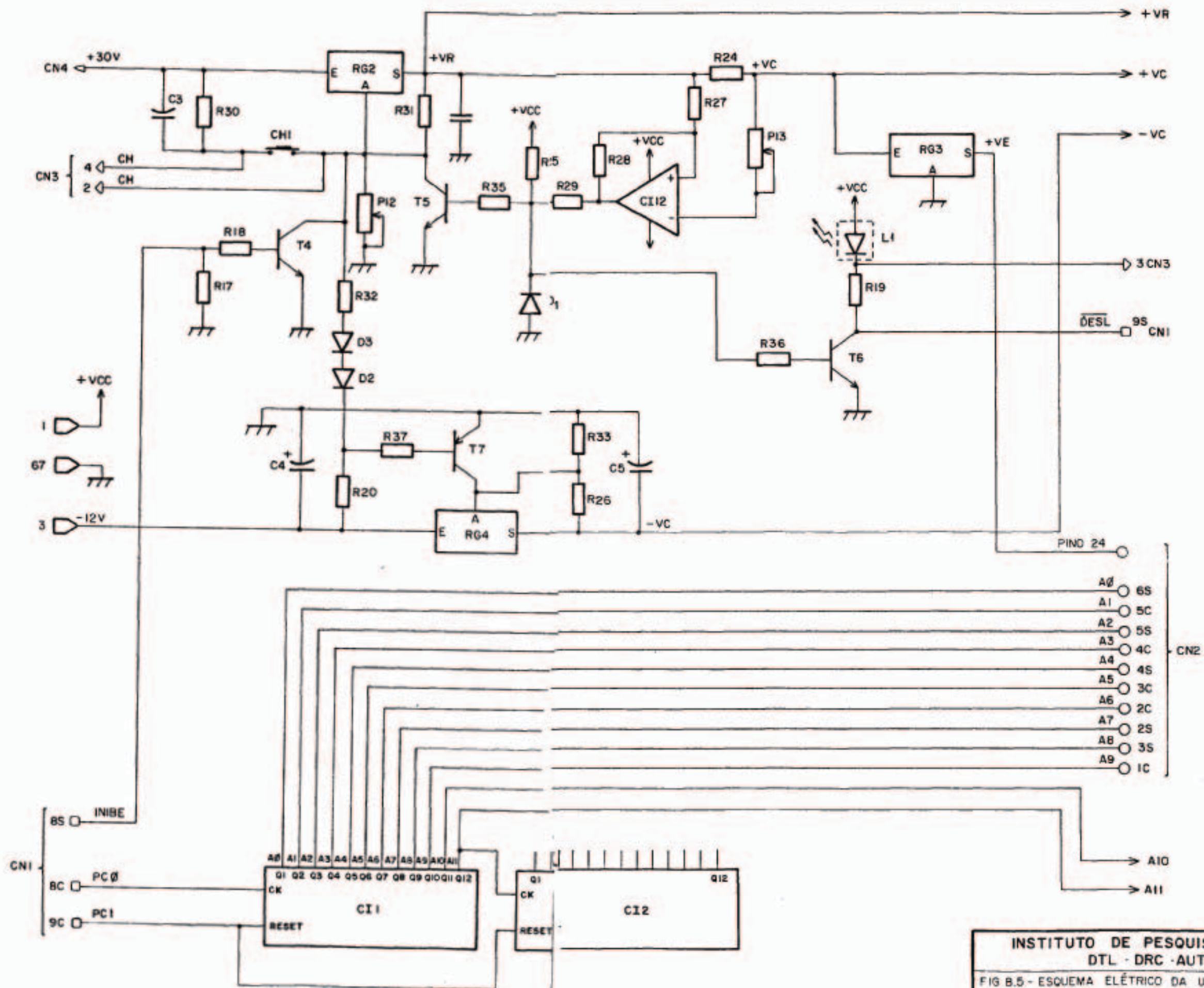
(continua)

UCMT

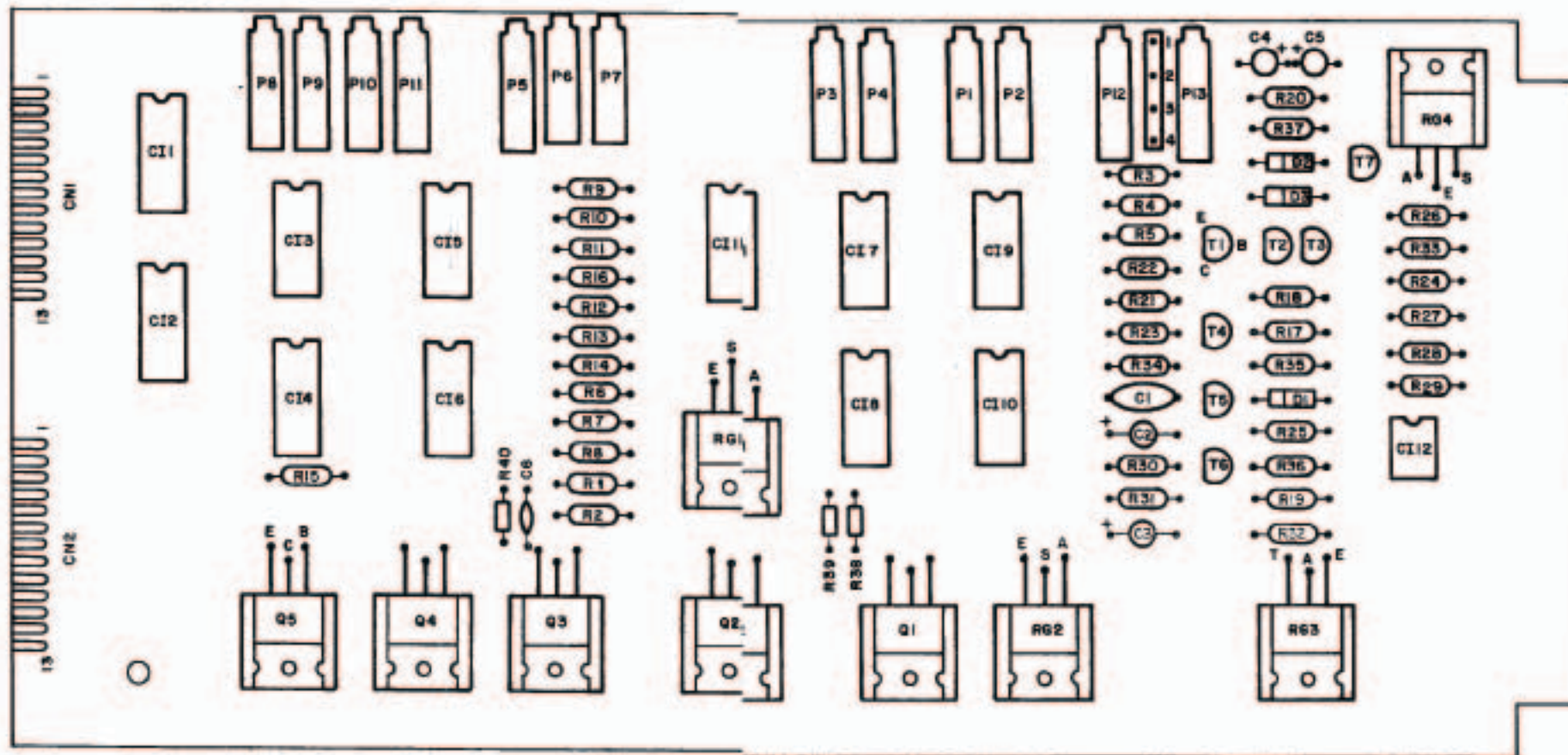
UNIDADE DE COMUTAÇÃO



| | |
|---|----------------|
| INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS DTL / DRC / AUTOM | |
| FIG. B.4 - ESQUEMA ELÉTRICO DA UCMT (PARTE A) PEAT - 85 | |
| PROJETO: MAURÍCIO | DATA: 19-09-83 |
| DESENHO: M. F. VOLLET | DATA: MAR - 84 |



| | |
|--|----------------|
| INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS | |
| DTL - DRC - AUTOM | |
| FIG B.5 - ESQUEMA ELÉTRICO DA UCMT (PARTE B) | |
| PEAT - 85 | |
| PROJETO: MAURÍCIO | DATA: 19-09-83 |
| DESENHO: M. F. VOLLET | DATA: MAR - 84 |



INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS
DTL / DRC / AUTOM

FIG. B.6 - LOCALIZAÇÃO DOS COMPONENTES DA UCMT
PEAT

PROJETO: CELINA

DATA: 15-09-83

DESENHO: M.F. VOLLET

DATA: MAR-84

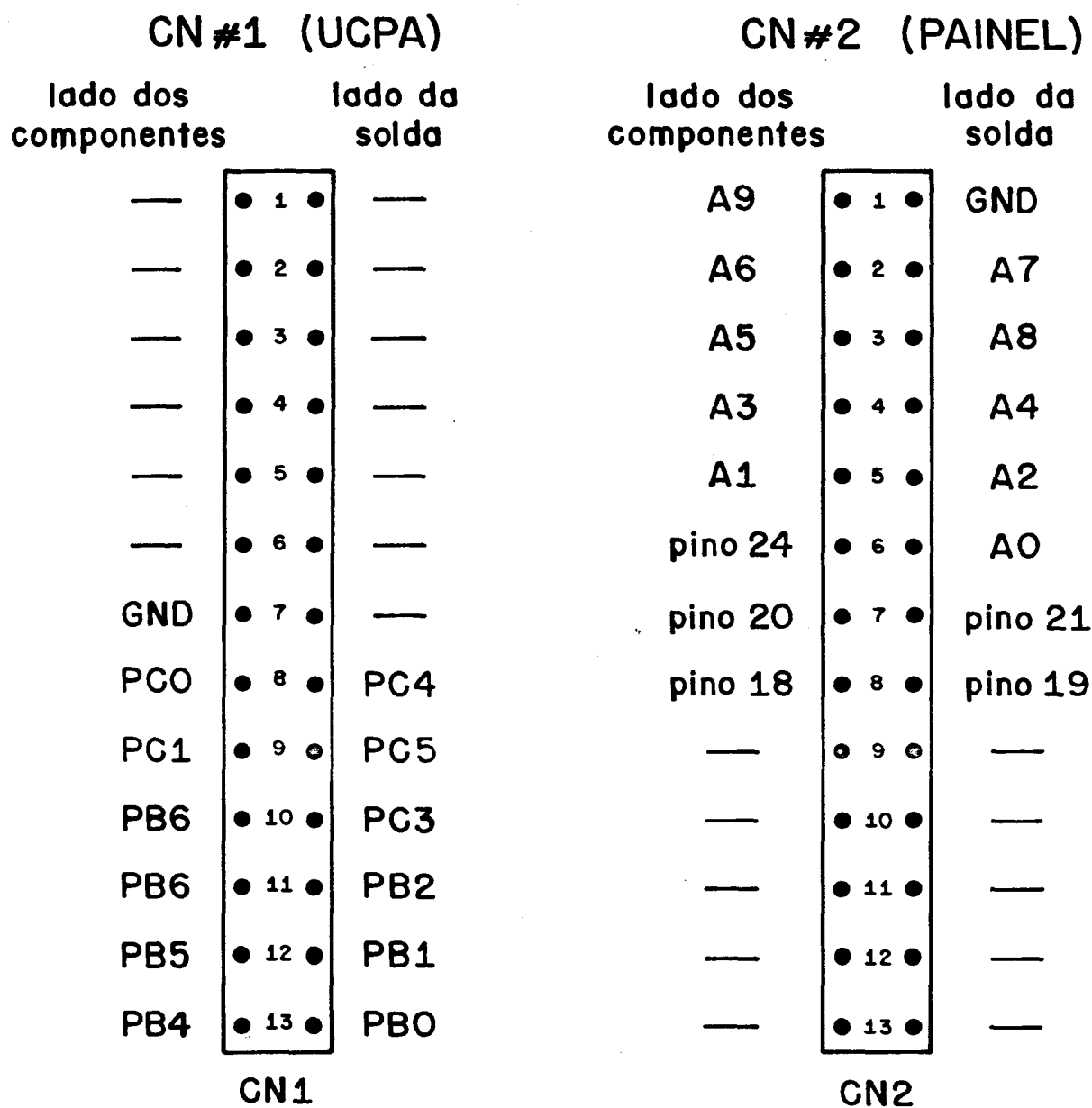


Fig. B.7 - Conectores da UCMT.

TABELA B.3

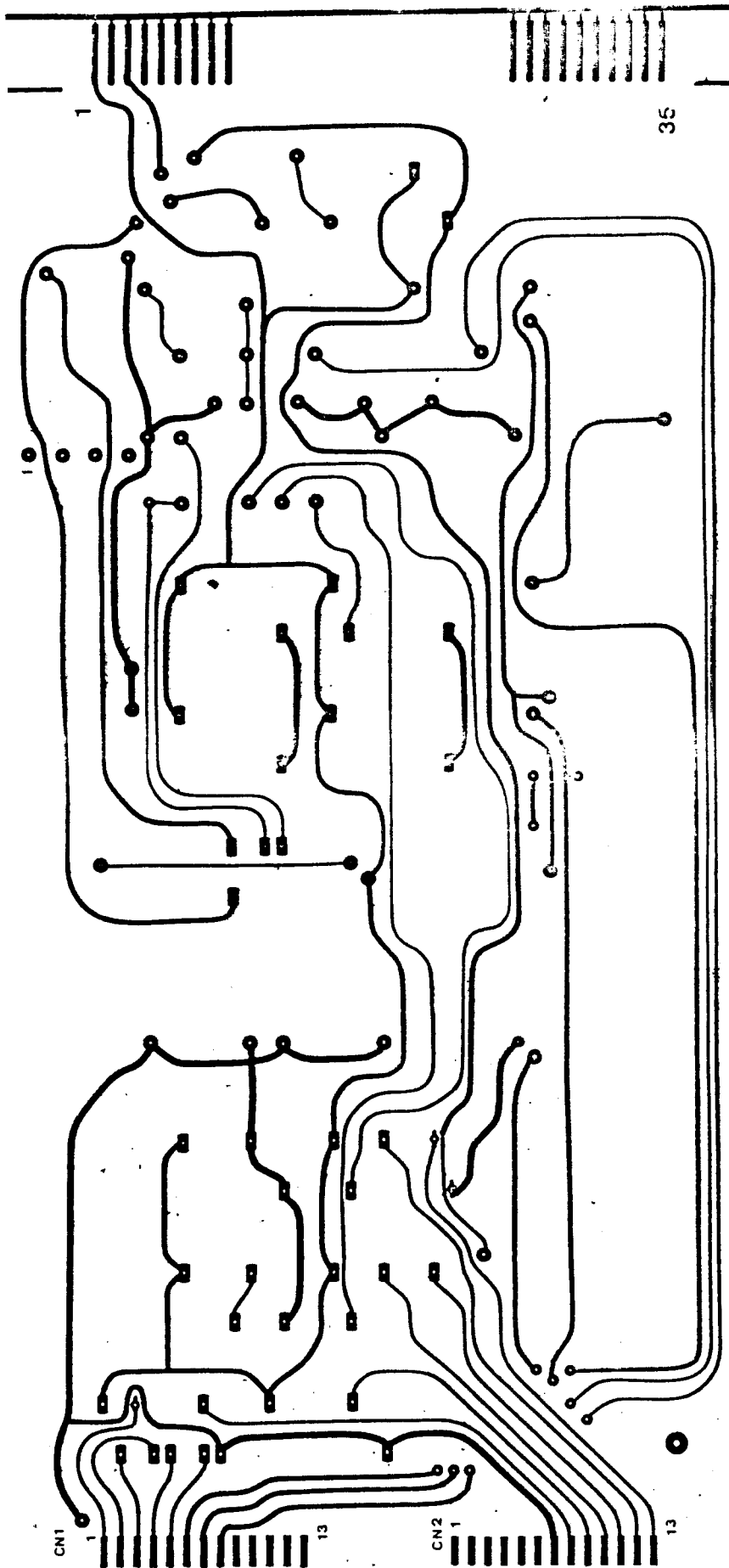
RELAÇÃO DE COMPONENTES DA UCMT

| | |
|--------------------|---|
| R1, R2, R26 | Resistor de carbono, 240, 1/8 W |
| R3, R6, R9 | Resistor de carbono, 1K2, 1/8 W |
| R4, R7, R10 | Resistor de carbono, 15K, 1/8 W |
| R5, R8, R11, R14 | Resistor de carbono, 33, 1/8 W |
| R12 | Resistor de carbono, 270, 1/8 W |
| R13, R27 | Resistor de carbono, 10K, 1/8 W |
| R15, R24 | Resistor de carbono, 33, 1/8 W |
| R16 | Resistor de carbono, 4K7, 1/8 W |
| R17, R18, R21, R22 | Resistor de carbono, 1K, 1/8 W |
| R19, R31, R34 | Resistor de carbono, 150, 1/8 W |
| R20 | Resistor de carbono, 5K6, 1/8 W |
| R23, R29, R35, R36 | Resistor de carbono, 1K, 1/8 W |
| R25, R30 | Resistor de carbono, 3K3, 1/8 W |
| R28 | Resistor de carbono, 7M5, 1/8 W |
| R32 | Resistor de carbono, 7K5, 1/8 W |
| R33 | Resistor de carbono, 1K2, 1/8 W |
| R37 | Resistor de carbono, 1K3, 1/8 W |
| R38, R39, R40 | Resistor de carbono, 1M, 1/8 W |
| P1 a P9 | Potenciômetro multivoltas, 5K |
| P10 | Potenciômetro multivoltas, 10K |
| P11, P12 | Potenciômetro multivoltas, 5K |
| P13 | Potenciômetro multivoltas, 10K |
| C1 | Capacitor de poliester, 100 KpF |
| C2 | Capacitor de tântalo, 10 μ F / 35 V |
| C3, C4, C5 | Capacitor de tântalo, 1 μ F / 35 V |
| C6 | Capacitor cerâmico disco, 100 KpF |

(continua)

Tabela B.3 - Conclusão

| | |
|---------------------|-------------------------------------|
| T1 a T6 | transistor NPN, BC 337 |
| T7 | transistor PNP, BC 327 |
| Q1 a Q4 | transistor NPN, TIP 29 |
| Q5 | transistor PNP, TIP 30 |
| L1 | LED verde grande |
| L2 | LED vermelho grande |
| D1 a D3 | diodo de sinal, 1N914 |
| CI1, CI2 | CMOS, "12 bit bin. counter", 4040 |
| CI3, CI5, CI7, CI9 | CMOS, "quad bilateral switch", 4016 |
| CI4, CI6, CI8, CI10 | CMOS, "BCD to DEC. decoder", 4028 |
| CI11 | LINEAR, quad. amp. op., TL084 |
| CI12 | LINEAR, amp. op., μ A741 |
| RG1, RG2 | LINEAR, regulador de tensão, LM317 |
| RG3 | LINEAR, regulador de tensão, 7805 |
| RG4 | LINEAR, regulador de tensão, LM337 |



INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS
DTL-DRC-AUTOM

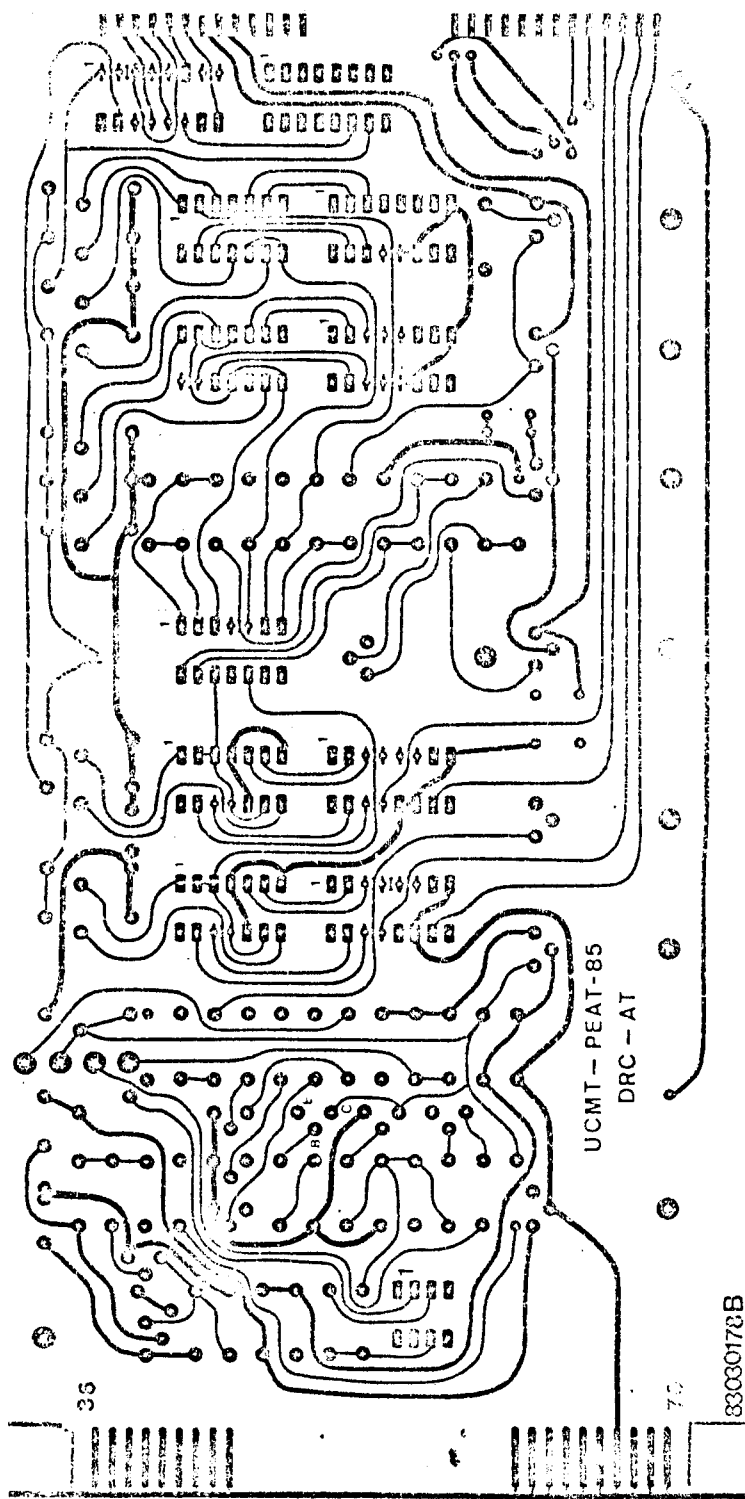
FIG. B.8 - LAY-OUT DA UCMT (LADO DOS COMPONENTES)
PEAT-85

PROJETO: MAURÍCIO

DATA: SET/83

DESENHO: P.A.S

DATA: MAR/84



INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS
DTL-DRC-AUTOM

FIG. B. 9 - LAY-OUT DA UCMT (LADO DA SOLDA)
PEAT-85

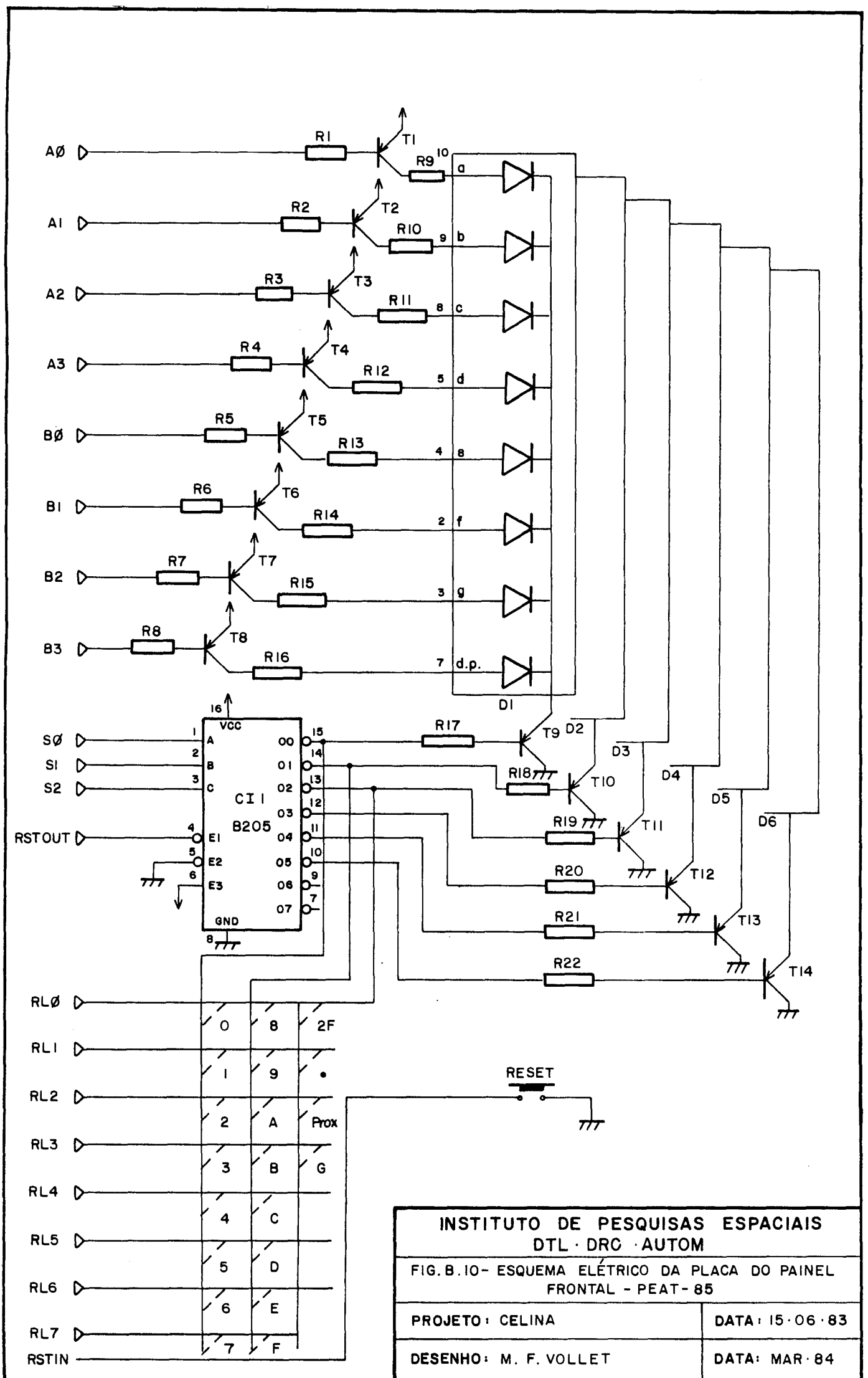
PROJETO: MAURÍCIO

DATA: SET/83

DESENHO: P.A.S

DATA: MAR/84

PLACA DO PAINEL FRONTAL



INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS
DTL · DRC · AUTOM

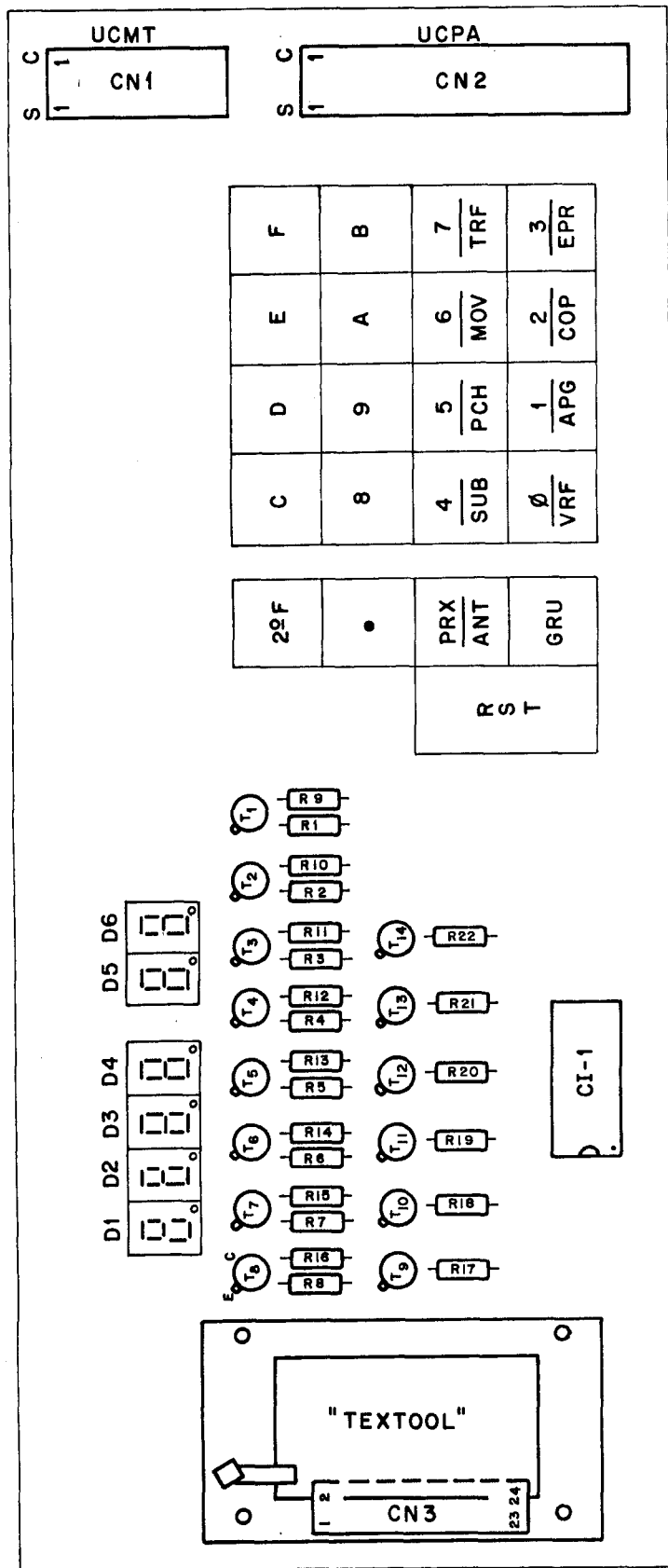
FIG. B.10- ESQUEMA ELÉTRICO DA PLACA DO PAINEL
FRONTAL - PEAT-85

PROJETO: CELINA

DATA: 15.06.83

DESENHO: M. F. VOLLET

DATA: MAR. 84



| | |
|---|----------------|
| INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS DTL-DRC-AUTOM | |
| FIG. B.11 - LOCALIZAÇÃO DOS COMPONENTES DA PLACA DO PAINEL FRONTAL | |
| PROJETO: MAURÍCIO | DATA: JUN / 83 |
| DESENHO: P.A.S | DATA: MAR / 84 |

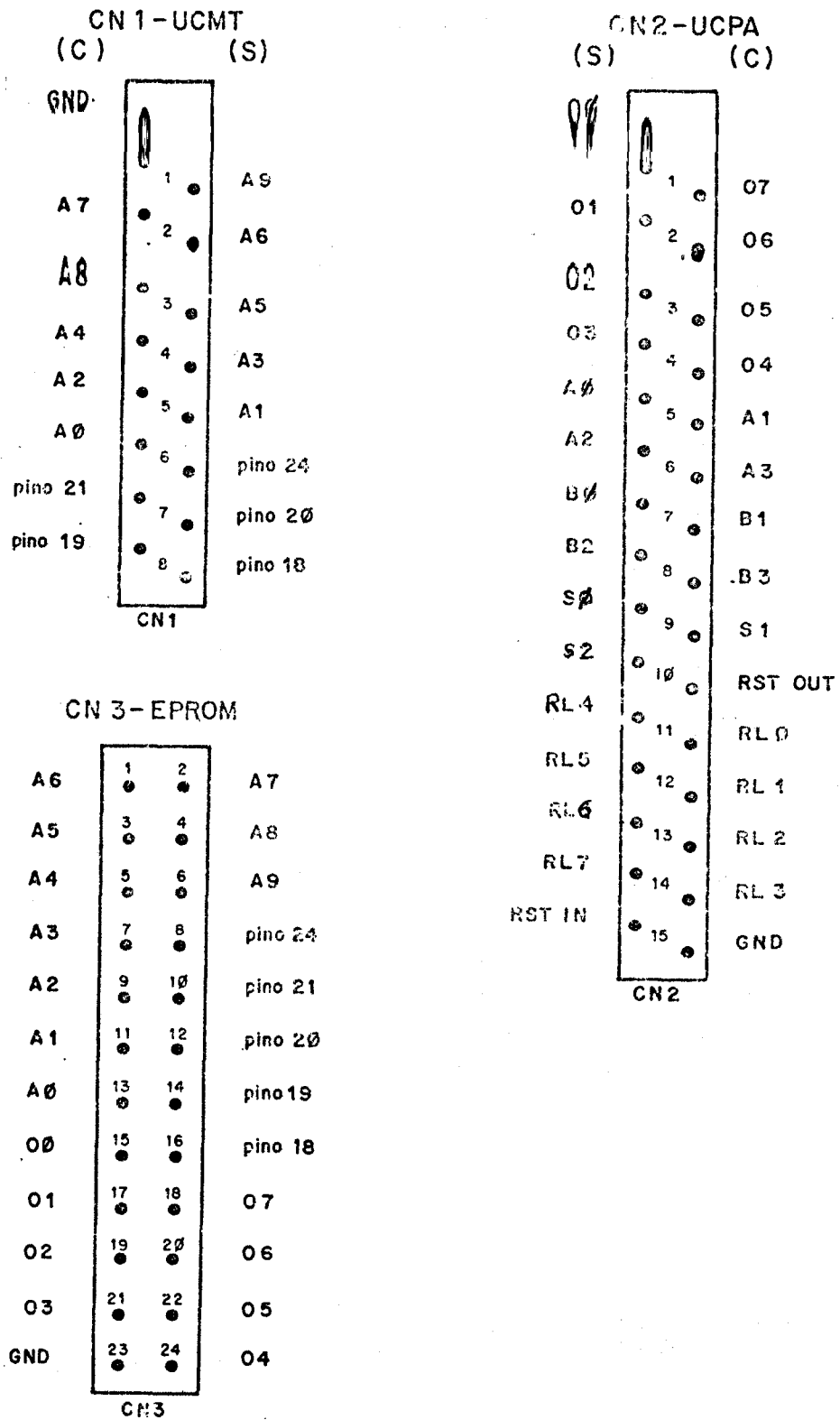
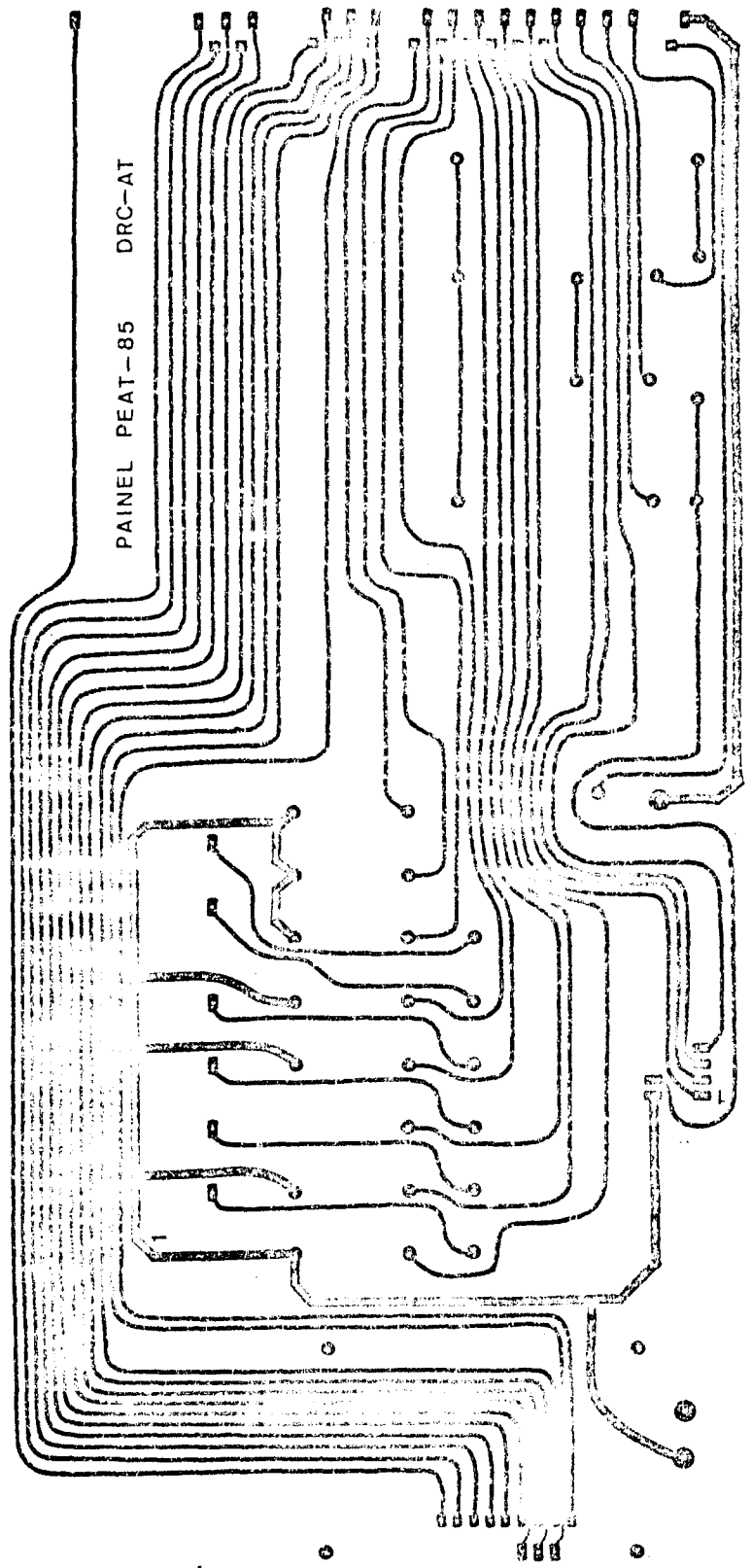
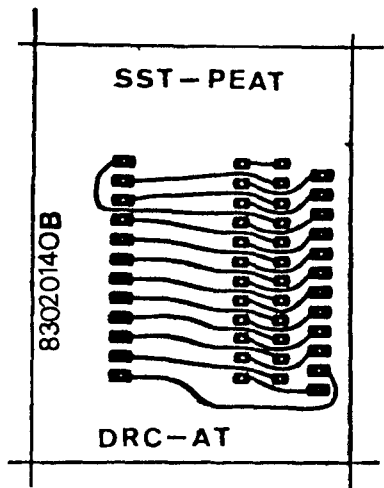


Fig. B.12 - Conectores da placa do painel frontal.

TABELA B.4

RELAÇÃO DE COMPONENTES DA PLACA DO PAINEL FRONTAL

| | |
|-----------|---|
| R1 a R8 | Resistor de Carbono, 5%, 2K7, 1/8 W |
| R9 a R16 | Resistor de Carbono, 5%, 18, 1/8 W |
| R17 a R24 | Resistor de Carbono, 5%, 180, 1/8 W |
| T1 a T14 | Transistor PNP, BC 177 |
| D1 a D6 | Display 7 SEG., FND357 |
| CI1 | "1 out to 8 binary decoder", INTEL, 8205 |
| TECLADO | 21 teclas do tipo "REED SWITCH" divididas em 4 módulos de 4, e 1 módulo de 1. |



INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS
DTL-DRC-AUTOM

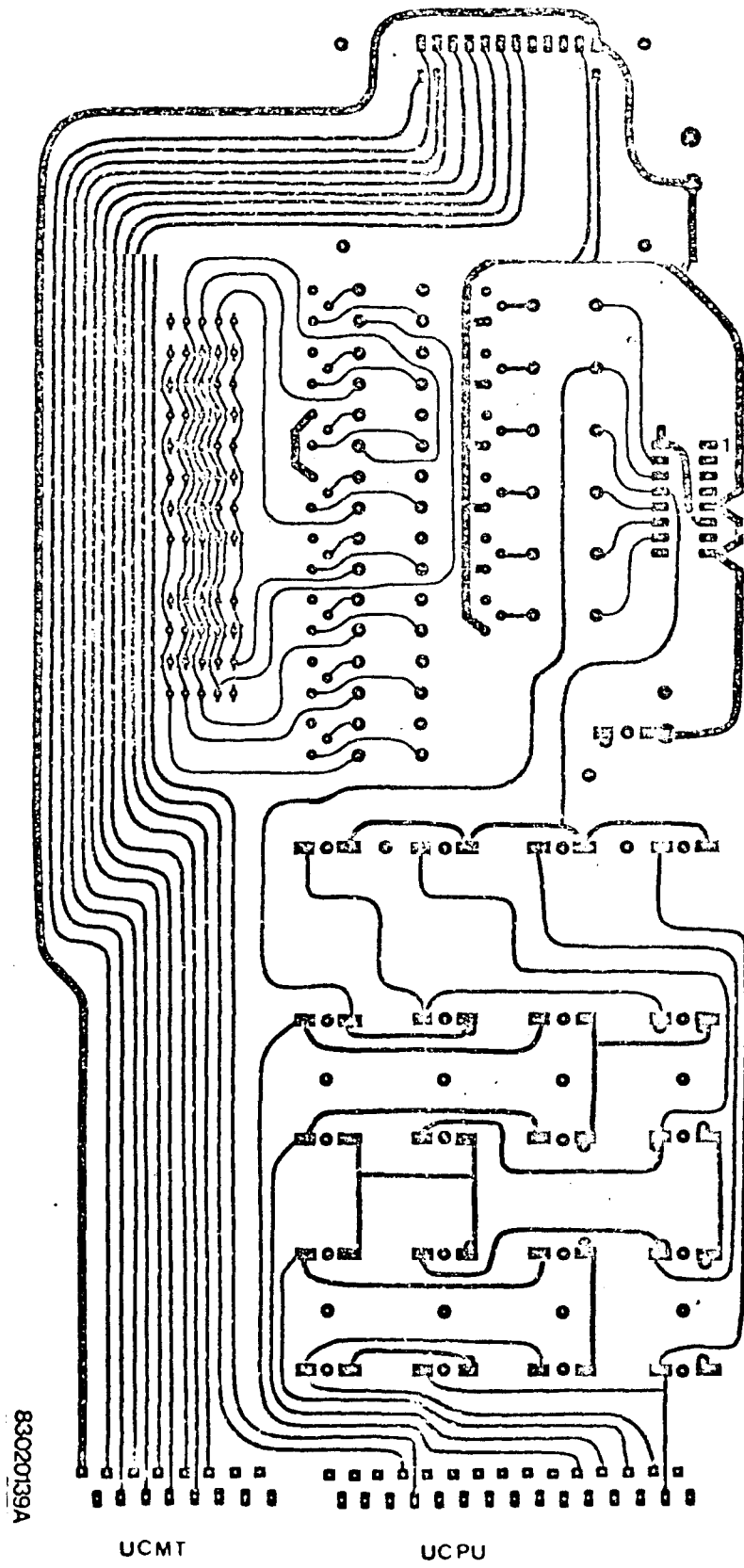
FIG. B.13 - LAY-OUT DA PLACA DO PAÍNEL FRONTAL
(LADO DOS COMPONENTES) PEAT - 85

PROJETO: MAURÍCIO

DATA: SET/83

DESENHO: P.A.S

DATA: MAR/84



83020139A

UCMT

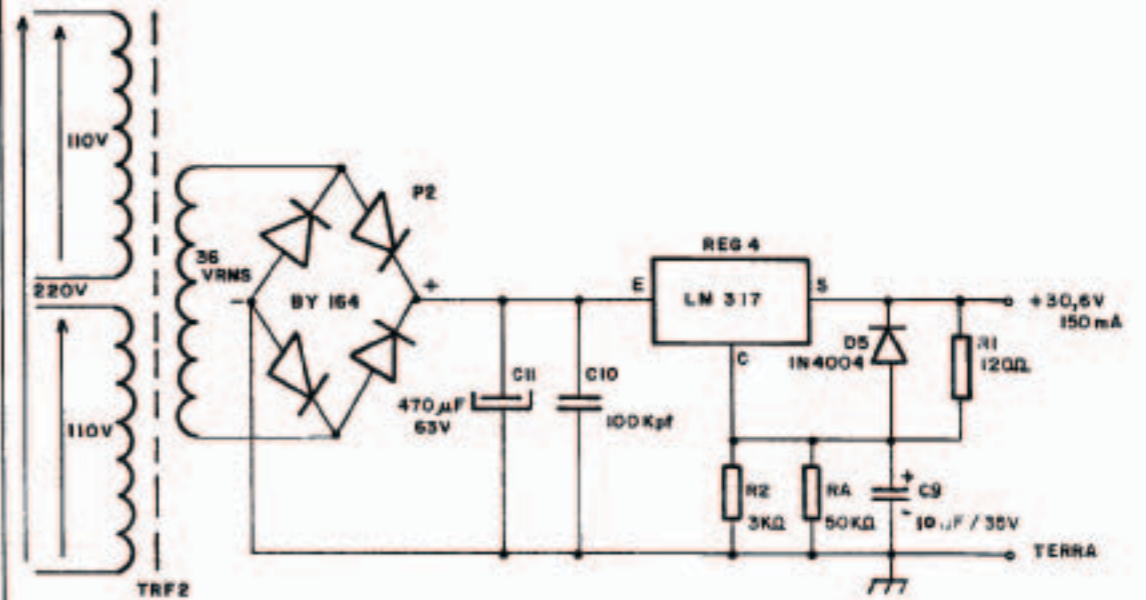
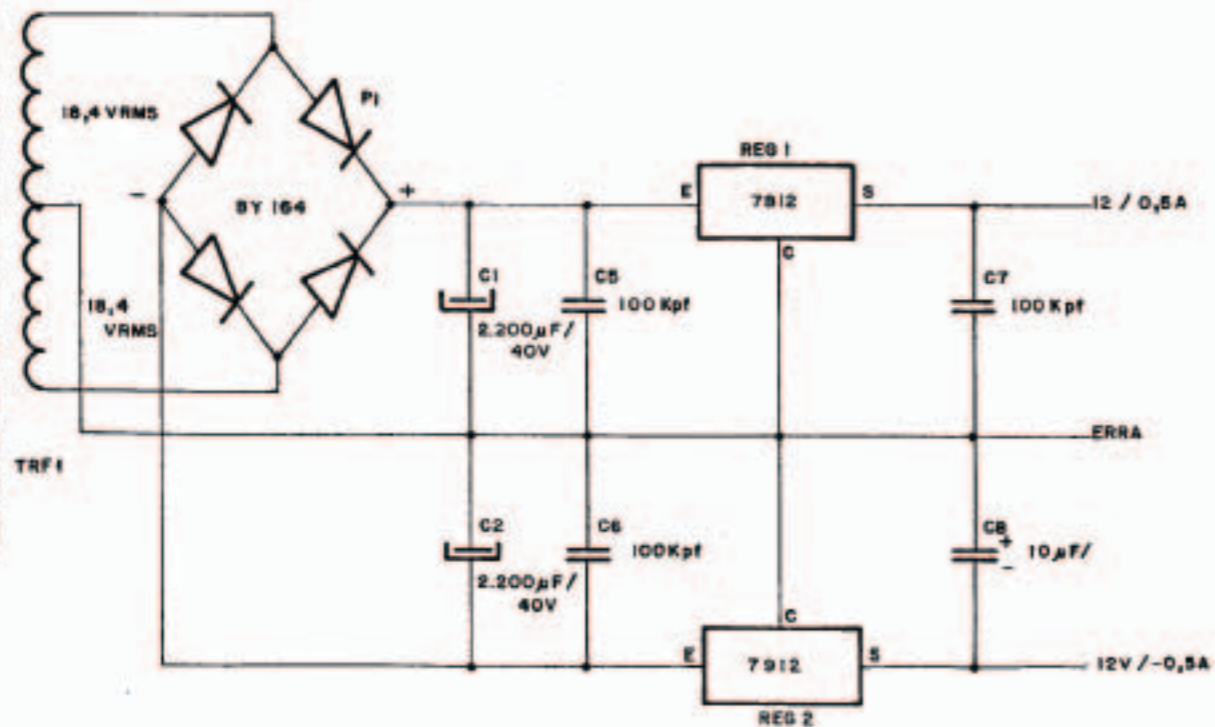
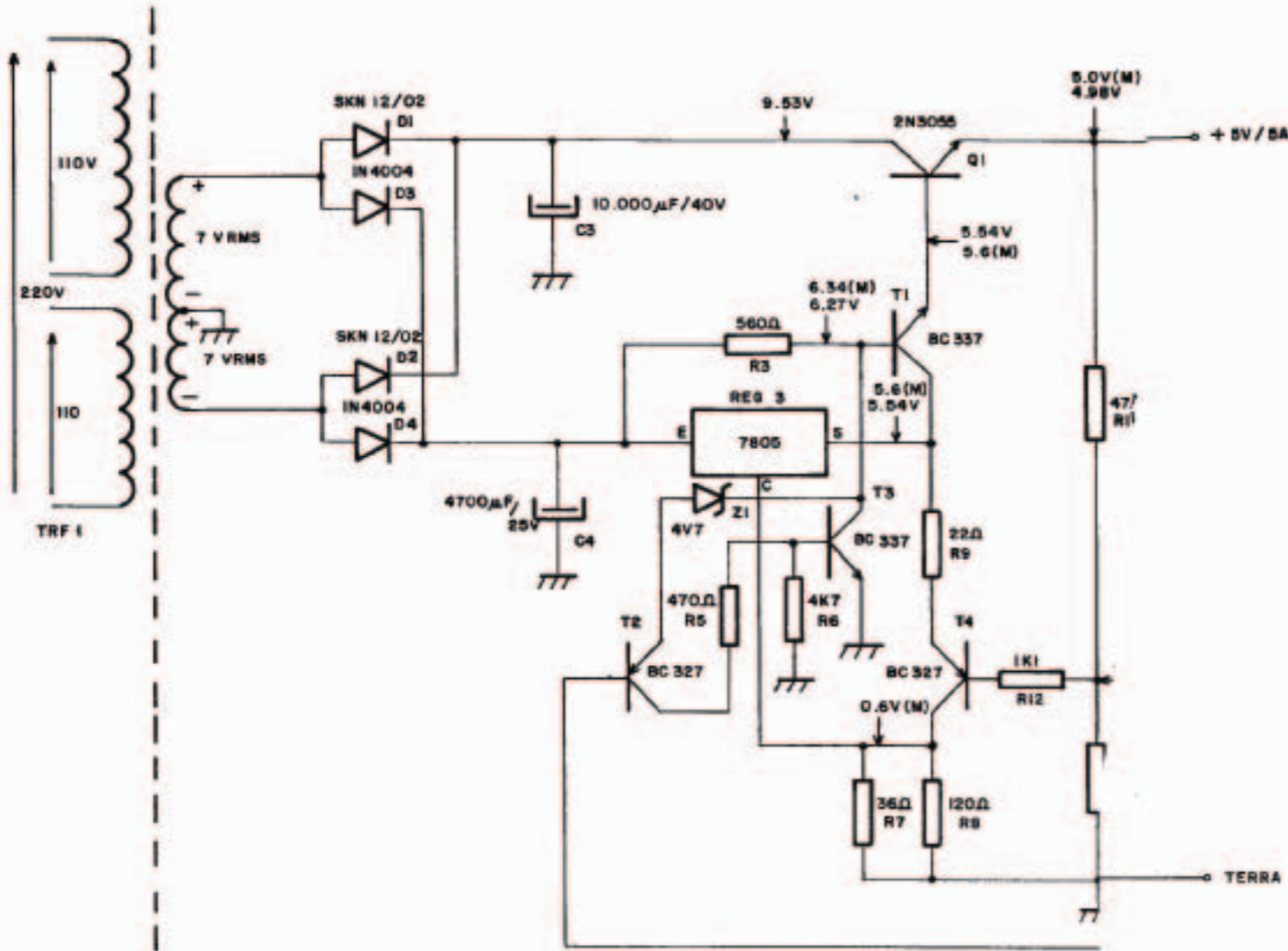
UCPU

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS
DTL-DRC-AUTOM

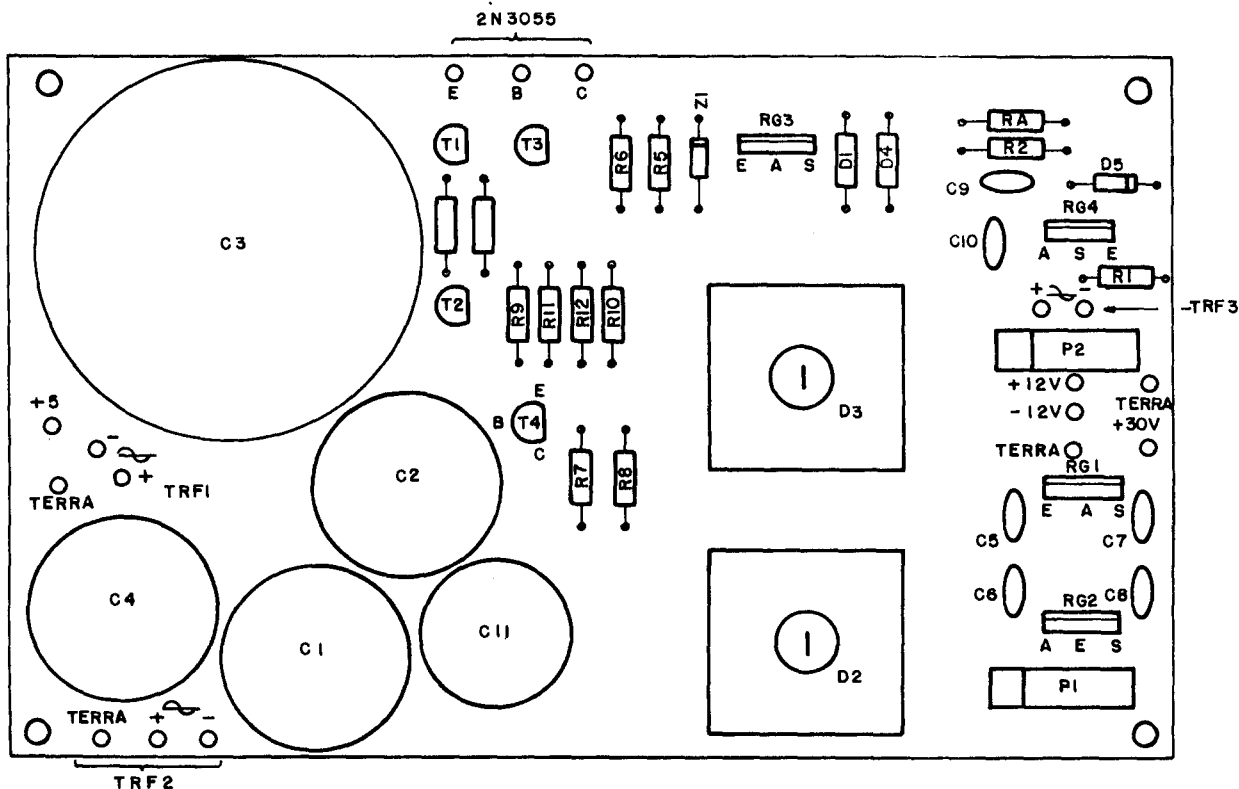
FIG. B.14 - LAY-OUT DA PLACA DO PÁINEL FRONTAL
(LADO DA SOLDA) PEAT-85

| | |
|-------------------|--------------|
| PROJETO: MAURÍCIO | DATA: SET/83 |
| DESENHO: P.A.S | DATA: MAR/84 |

FONTE DE ALIMENTAÇÃO



| | |
|--|--------------------|
| INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS DTL / DRC / AUTOM. | |
| FIG. B.15 ESQUEMA ELÉTRICO DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO - PEAT 85 | |
| PROJETO: BACELLAR | DATA: 27 · 06 · 83 |
| DESENHO: M. F. VOLLET | DATA: MAR · 84 |



| | |
|---|--------------------|
| INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS DTL - DRC - AUTOM | |
| FIG. B.16 - LOCALIZAÇÃO DOS COMPONENTES DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO - PEAT | |
| PROJETO: BACELLAR | DATA: 16 · 09 · 83 |
| DESENHO: M. F. VOLLET | DATA: MAR · 84 |

TABELA B.5

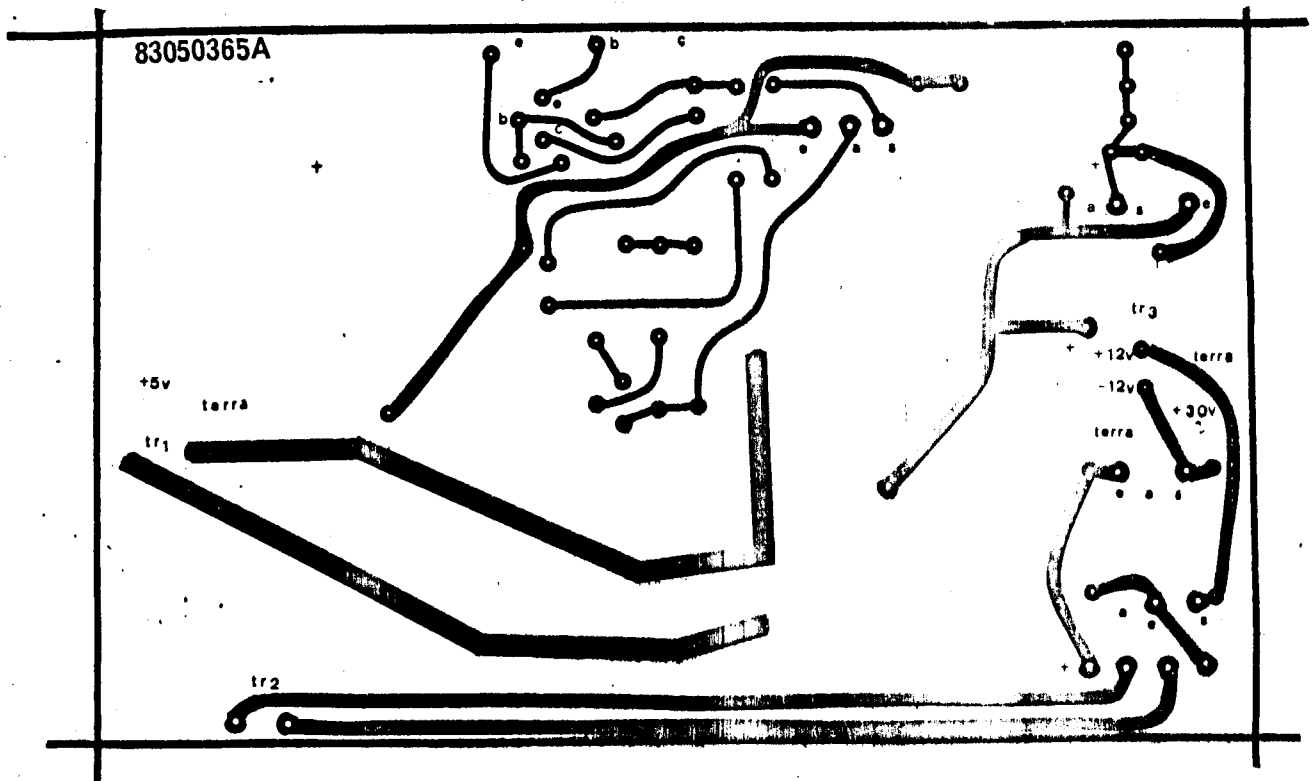
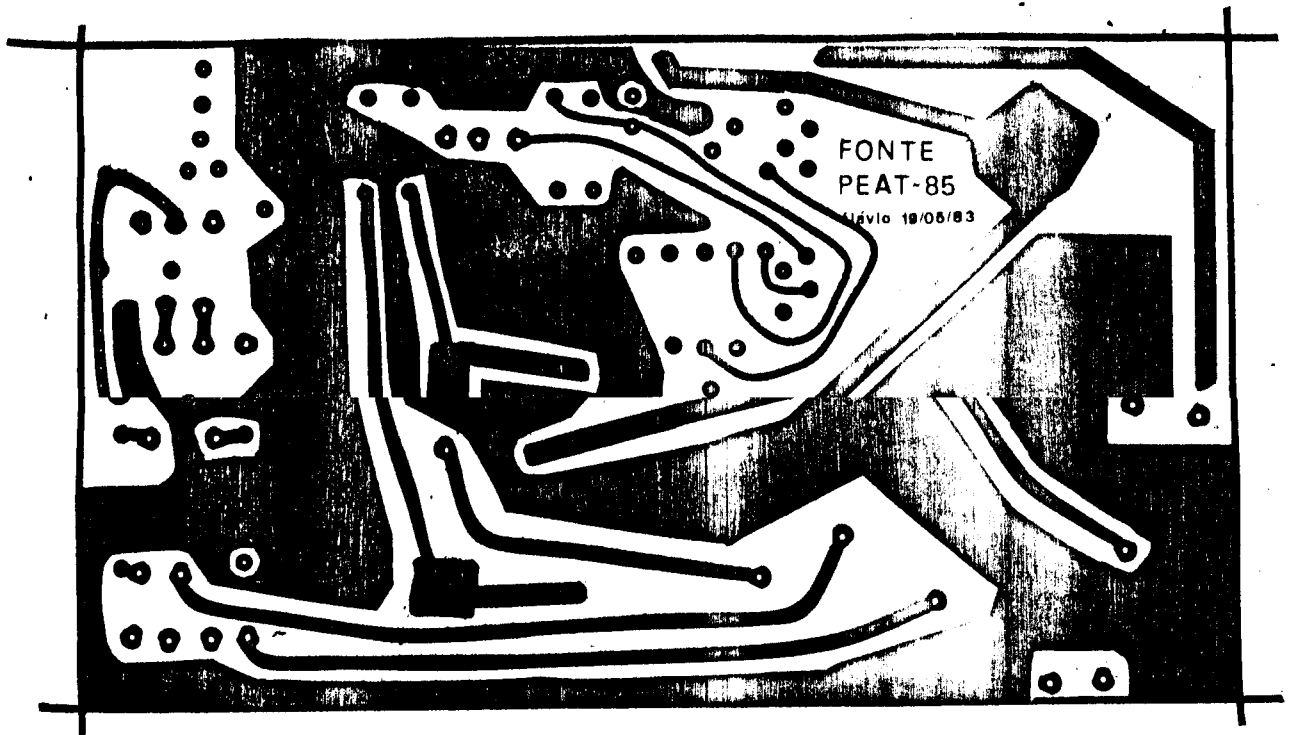
RELAÇÃO DE COMPONENTES DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO

| | |
|------------|--|
| R1, R8 | Resistor de carbono, 5%, 120, 1/8 W |
| R2 | Resistor de carbono, 5%, 3K, 1/8 W |
| R3 | Resistor de carbono, 5%, 560, 1/8 W |
| R4, R6 | Resistor de carbono, 5%, 4K7, 1/8 W |
| R5 | Resistor de carbono, 5%, 470, 1/8 W |
| R7 | Resistor de carbono, 5%, 36, 1/8 W |
| R9 | Resistor de carbono, 5%, 22, 1/8 W |
| R10 | Resistor de carbono, 5%, 430, 1/8 W |
| R11 | Resistor de carbono, 5%, 47, 1/8 W |
| R12 | Resistor de carbono, 5%, 1K1, 1/8 W |
| RA | Resistor de carbono, 5%, 50K, 1/8 W |
| C1, C2 | Capacitor eletrolítico, 2200 μ F/40 V |
| C3 | Capacitor eletrolítico, 10000 μ F/40 V |
| C4 | Capacitor eletrolítico, 4700 F/25 V |
| C5, C6, C7 | Capacitor cerâmico disco, 100 KpF |
| C8, C9 | Capacitor de tântalo, 10 F/35 V |
| C10 | Capacitor cerâmico disco, 100 KpF |
| C11 | Capacitor eletrolítico, 4700 F/63 V |
| RG1 | Regulador de tensão, 7812 |
| RG2 | Regulador de tensão, 7912 |
| RG3 | Regulador de tensão, 7805 |
| RG4 | Regulador de tensão, LM 317 |
| Q1 | Transistor NPN, 2N3055 |
| T1, T3 | Transistor NPN, BC 337 |
| T2, T4 | Transistor PNP, BC 327 |
| P1, P2 | Ponte retificadora, BY 164 |

(continua)

Tabela B.5 - Conclusão

| | |
|------------|---|
| D1, D2 | Diodo retificador, SKN 12/02 |
| D3, D4, D5 | Diodo retificador, 1N4004 |
| Z1 | Diodo zener, BZ 4V7 |
| TRF1 | Transformador willkason, número: 363146 |
| TRF2 | Transformador willkason, número: 321057 |



INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS
DTL · DRC · AUTOM

FIG. B.17 - "LAY-OUT" DA FONTE DE ALIMENTAÇÃO
PEAT

PROJETO: BACELLAR

DATA: 16 · 09 · 83

DESENHO: M. F. VOLLET

DATA: MAR · 84

DIVERSOS

TABELA B.6

RELAÇÃO DE COMPONENTES DIVERSOS

| | |
|---|---|
| UCPA - CN1 CN2 | conector "headers" IDH-26PK-S3 G conector "headers" IDH-34PK-S3 G |
| UCMT - CN1, CN2 CN3 CN4 | conector "headers" IDH-26PK-S3 G conector do tipo MI (passo 5,0 mm) - 4 pinos conector do tipo MI - 1 pino |
| PLACA DO PAINEL FRONTAL CN1, CN2, CN3 | ligação por solda com cabo do tipo "flat cable" |
| PAINEL FRONTAL Programação externa | conector do tipo D - 37 pinos - macho |
| PAINEL TRASEIRO IEEE-488 RS-232C ELO DE CORRENTE | conector do tipo "ribbon" - 24 pinos conector do tipo D - 25 pinos - macho jaque P2 |
| OUTROS SOQUETE Chave do tipo H-H Porta fusível Chave "ON-OFF" Lâmpada piloto 110 V | soquete "TEXT00L", código 224-3344 |