

# *Manual de Serviço*



## *MP-20 THERMAL PRINTER*

REV.0.0





<b>HISTÓRICO DE REVISÕES</b>	<b>5</b>
<b>MEMORIAL DESCRITIVO</b>	<b>6</b>
<b>INSTALAÇÃO</b>	<b>8</b>
1. <b>Precauções</b>	<b>8</b>
2. <b>Da Instalação</b>	<b>8</b>
3. <b>Painel do operador</b>	<b>8</b>
<b>DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO</b>	<b>9</b>
1. <b>Mecanismo Térmico (LT-381V)</b>	<b>9</b>
1.1. Construção do Cabeçote Térmico	9
1.2. Processo de Divisão de Impressão	11
1.3. Dados de Impressão e Posição de Impressão	11
1.4. Resistência do Cabeçote	12
1.5. Largura do Pulso de Ativação do Cabeçote	12
1.6. Corrente de Pico	13
1.7. Precauções no Uso do Cabeçote Térmico	14
1.8. Seqüência de Excitação do Motor de Passo	15
1.9. Exemplo de Circuito de Acionamento	15
1.10. Sensor de Cabeçote	16
1.11. Sensor de Papel	16
1.12. Sistema de Controle (Sistema de Acionamento para Impressão)	17
1.13. Carga Automática de Papel	19
1.14. Cuidados com o Mecanismo	19
2. <b>Placa Controladora</b>	<b>20</b>
2.1. Características	20
2.2. Lógica Central	20
2.3. Acionamentos	22
2.4. Sensores	23
2.5. Interfaces de Comunicação	23
2.6. Monitoramento e Proteções	24
2.7. Conectores	25
2.8. Circuitos de Clock	25
2.9. Microchaves (Dip Switches)	25
2.10. Jumpers	27
2.11. Fluxograma do firmware	28
3. <b>Fonte de Alimentação</b>	<b>30</b>
4. <b>Mecanismo Térmico (LT-381V)</b>	<b>33</b>
4.1. Especificações gerais do mecanismo térmico	33
4.2. Especificações Gerais do Cabeçote Térmico	34
4.3. Termistor	34
4.4. Características Elétricas do Cabeçote Térmico	35
4.5. Carta de Tempo do Cabeçote Térmico	36



4.6. Motor de Passo	37
4.7. Sensor de Cabeçote	37
4.8. Sensor de Papel	37
4.9. Conectores	38
<b>5. Fonte de alimentação (FR-20)</b>	<b>41</b>
5.1. Especificações Gerais	41
<b>6. Mídia</b>	<b>41</b>
<b>APÊNDICE A – COMANDOS</b>	<b>42</b>
Comando Direto	42
Seqüência de Controle	42
Operação	Erro! Indicador não definido.
Movimentação Vertical	Erro! Indicador não definido.
Movimentação Horizontal	Erro! Indicador não definido.
Tipos de Caracteres	Erro! Indicador não definido.
Largura de Impressão, Largura e Altura de Caracteres	Erro! Indicador não definido.
Gráficos	Erro! Indicador não definido.
Comunicação	Erro! Indicador não definido.
<b>APÊNDICE B – ESQUEMA ELÉTRICO DA FONTE E DA CONTROLADORA</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICE C – ESTRUTURA DE PRODUTO DO BLOCO TÉRMICO</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
<b>APÊNDICE D – DESENHOS MECÂNICOS E DE CABOS</b>	<b>47</b>
TABELA 1 - STROBES E ELEMENTOS TÉRMICOS .....	11
TABELA 2 - GRUPOS DE RESISTÊNCIA DO CABEÇOTE .....	12
TABELA 3 – EXEMPLO DE CÁLCULO DO PULSO DE ACIONAMENTO DO CABEÇOTE COM 25 <sup>o</sup> C E 64 PONTOS ATIVADOS SIMULTANEAMENTE.....	12
TABELA 4 – RELAÇÃO ENTRE TEMPERATURA, LARGURA DO PULSO DE ACIONAMENTO E CARACTERÍSTICAS DO TERMISTOR, USANDO GRUPO B, 0,35MJ E 64 PONTOS ATIVADOS SIMULTANEAMENTE.....	13
TABELA 5 – CORRENTE DE PICO NO CABEÇOTE – PARA GRUPO A, 26V E 25 <sup>o</sup> C.....	13
TABELA 6 – CARACTERÍSTICAS DA PLACA CONTROLADORA.....	20
TABELA 7 – POSIÇÃO DOS CONECTORES E SUAS FUNÇÕES .....	25
TABELA 8 – CONFIGURAÇÕES DE DS1.....	26
TABELA 9 – CONFIGURAÇÕES DE DS2.....	26
TABELA 10 – CONFIGURAÇÕES DE DS3.....	27
TABELA 11 – CONFIGURAÇÕES DE JUMPERS .....	27

TABELA 12 – FLUXOGRAMA DE INICIALIZAÇÃO DO BLOCO TÉRMICO.....	28
TABELA 13 – FLUXOGRAMA DO LOOP DE OPERAÇÃO.....	29
TABELA 14 – CONSUMO DE CORRENTE NO 24V PARA LINHA CHEIA. ESCALA: 10MV = 1 A.....	30
TABELA 15 – ESPECIFICAÇÕES GERAIS DO MECANISMO TÉRMICO.....	33
TABELA 16 – ESPECIFICAÇÕES GERAIS DO CABEÇOTE TÉRMICO.....	34
TABELA 17 – CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DO CABEÇOTE TÉRMICO.....	36
TABELA 18 – ESPECIFICAÇÕES DO MOTOR DE PASSO.....	37
TABELA 19 – VALORES MÁXIMOS PARA O SENSOR DE PAPEL (PARA 25°C).....	37
TABELA 20 – CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DO SENSOR DE PAPEL (PARA 25°C).....	38
TABELA 21 – TERMINAIS CONECTORES DO MECANISMO.....	38
TABELA 22 – LAYOUT DOS TERMINAIS DO CABEÇOTE TÉRMICO.....	39
TABELA 23 – LAYOUT DOS TERMINAIS DOS SENSORES.....	40
TABELA 24 – LAYOUT DOS TERMINAIS DO MOTOR DE PASSO.....	41
TABELA 25 – ESPECIFICAÇÕES GERAIS DA FONTE FR-14.....	41
TABELA 26 – ESPECIFICAÇÕES DA MÍDIA PARA IMPRESSÃO.....	41
FIGURA 1 - CIRCUITO EQUIVALENTE DO CABEÇOTE TÉRMICO.....	10
FIGURA 2 - DADOS DE IMPRESSÃO E POSIÇÃO DE IMPRESSÃO.....	11
FIGURA 3 – EXEMPLO DE CIRCUITO PARA ACIONAMENTO DO MOTOR DE PASSO.....	15
FIGURA 4 – EXEMPLO DE CIRCUITO PARA SENSOR DE CABEÇOTE.....	16
FIGURA 5 – CIRCUITO EXTERNO PARA SENSOR DE PAPEL.....	16
FIGURA 6 – SISTEMA DE DIVISÃO FIXA.....	18
FIGURA 7 – CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS DO TERMISTOR.....	35
FIGURA 8 – CARTA DE TEMPO.....	36
FIGURA 9 - LAYOUT DO CONECTOR DO CABEÇOTE TÉRMICO.....	39
FIGURA 10 - LAYOUT DOS TERMINAIS DOS SENSORES.....	40
FIGURA 11 - LAYOUT DOS TERMINAIS DO MOTOR.....	40



## HISTÓRICO DE REVISÕES

Revisão	Data Implantação	Histórico
0.0	31/08/1999	- Emissão Inicial Eros Alexandre Jantsch

## MEMORIAL DESCRITIVO

Com o objetivo de ampliar a família de impressoras MP-20, estamos gerando a opção de uma impressora de mesa com tecnologia de impressão por transferência térmica, a qual se enquadrará em aplicações onde a velocidade de impressão e baixo ruído acústico em operação são essenciais. Por utilizar tecnologia de montagem SMD, garante-se também uma maior confiabilidade na montagem de sua placa controladora, resultando em um melhor processo produtivo e desempenho em campo.

Basicamente a máquina será composta do gabinete MP-20 atual, placa controladora específica, fonte FR-20, berço adaptador que receberá o mecanismo térmico LT-381 e berço para a bobina térmica (não serão utilizados os suportes de bobina atuais).

### Características técnicas:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Método de impressão	Método por linhas de pontos térmicos
Número total de pontos	576 pontos por linha
Densidade do ponto	8 pontos por mm
Largura de impressão	72 mm
Velocidade de impressão	500 linhas de pontos por segundo, no máximo (62,5mm/s)
Unidade de avanço de papel	0,125 mm
Funções de detecção	Temperatura da cabeça (termistor), presença de papel (foto-transistor), cabeçote levantado (chave mecânica)
Tensão de operação	<b>VP = 24 VDC <math>\pm</math> 10%</b> Vcc = 5Vdc $\pm$ 10%
Consumo de corrente	Cabeçote: 5,2A máx., 1,0A média Motor: 0,41A máx., 015A média
Papel térmico especificado	Nihon Seishi TF50KS-E2C ou equivalente, Votorantim TERMOTICKET.
Força de alimentação do papel	100 gf no mínimo
Vida da cabeça	50 milhões de pulsos, ou 30 km de alimentação do papel.
Condição de operação	0 a 45°C, com 35 a 85% de umidade
Corte do papel	serrilha metálica presente no próprio berço adaptador do mecanismo térmico.
Interfaces de comunicação	interface paralela padrão Centronics e/ou interface serial padrão RS-232 C.
Largura do papel	80mm



Acionamentos de potência	Gaveta
Configuração da máquina	Via E2PROM ou DIP SWITCH

**Principais vantagens:**

- Alta velocidade de impressão;
- Baixo ruído acústico em funcionamento;
- Tecnologia utilizada mais avançada e de maior confiabilidade;
- Dispensa o uso da fita de impressão;
- Otimização do processo produtivo;
- Previsão no HW de acionamentos e sensores para evoluções no produto.
- Possibilidade de configurar a máquina via interface serial ou paralela sem a necessidade de abrir a máquina para troca de FW.

## INSTALAÇÃO

### 1. PRECAUÇÕES

- 1- Serviços na parte interna do equipamento oferecem risco de choque elétrico para pessoas não habilitadas;
- 2- Para o manuseio de placas de circuito impresso e das conexões elétricas, recomenda-se aguardar o tempo mínimo de 5 segundos após o bloco impressor ser desligado. Este tempo permite a descarga dos capacitores de alta tensão;
- 3- Quando do manuseio das partes internas do equipamento, cuidar para não exercer pressão sobre os conectores dos cabos internos e desconecta-los com o máximo de cuidado;

### 2. DA INSTALAÇÃO

- 1- Evitar colocar o equipamento em locais úmidos, sujeitos à poeira ou à ação do calor, como luz solar e aquecedores;
- 2- Certificar-se de que o equipamento esteja desligado, antes de conectá-lo à rede. Observar que a tomada para o plugue de força deve ser de três pinos, sendo que o pino central deve estar aterrado;
- 3- Ligar a impressora através da chave liga/desliga localizada na lateral da máquina e verificar a condição de ligado (led POWER aceso), no painel frontal da máquina. Se não houver papel, o led PAPER OUT permanecerá piscando. Neste caso, proceda a carga automática do papel, conforme descrito no item 1.15;
- 4- Para executar um auto teste, basta desligar o equipamento e ligá-lo com a tecla PAPER FEED pressionada. Após alguns instantes, será impresso um padrão com informações referentes à impressora.

### 3. PAINEL DO OPERADOR

O painel de operação da impressora, é composto de:

- Um led verde POWER, indica que a impressora está energizada;
  - Um led vermelho PAPER OUT, para indicação de status (fim de papel, trava levantada, erro);
  - Um led verde ON LINE, indica modo local (apagado) ou modo remoto (aceso);
  - Uma tecla (ON LINE) para colocação em modo local/remoto;
  - Uma tecla (PAPER FEED) para avanço manual de papel ;
- O avanço manual de papel, é obtido em modo local pressionando-se a tecla PAPER FEED (um avanço por toque, ou continuamente, se a tecla for mantida pressionada).
- A comunicação com o host será efetuada somente se o bloco estiver em modo remoto (ON LINE).



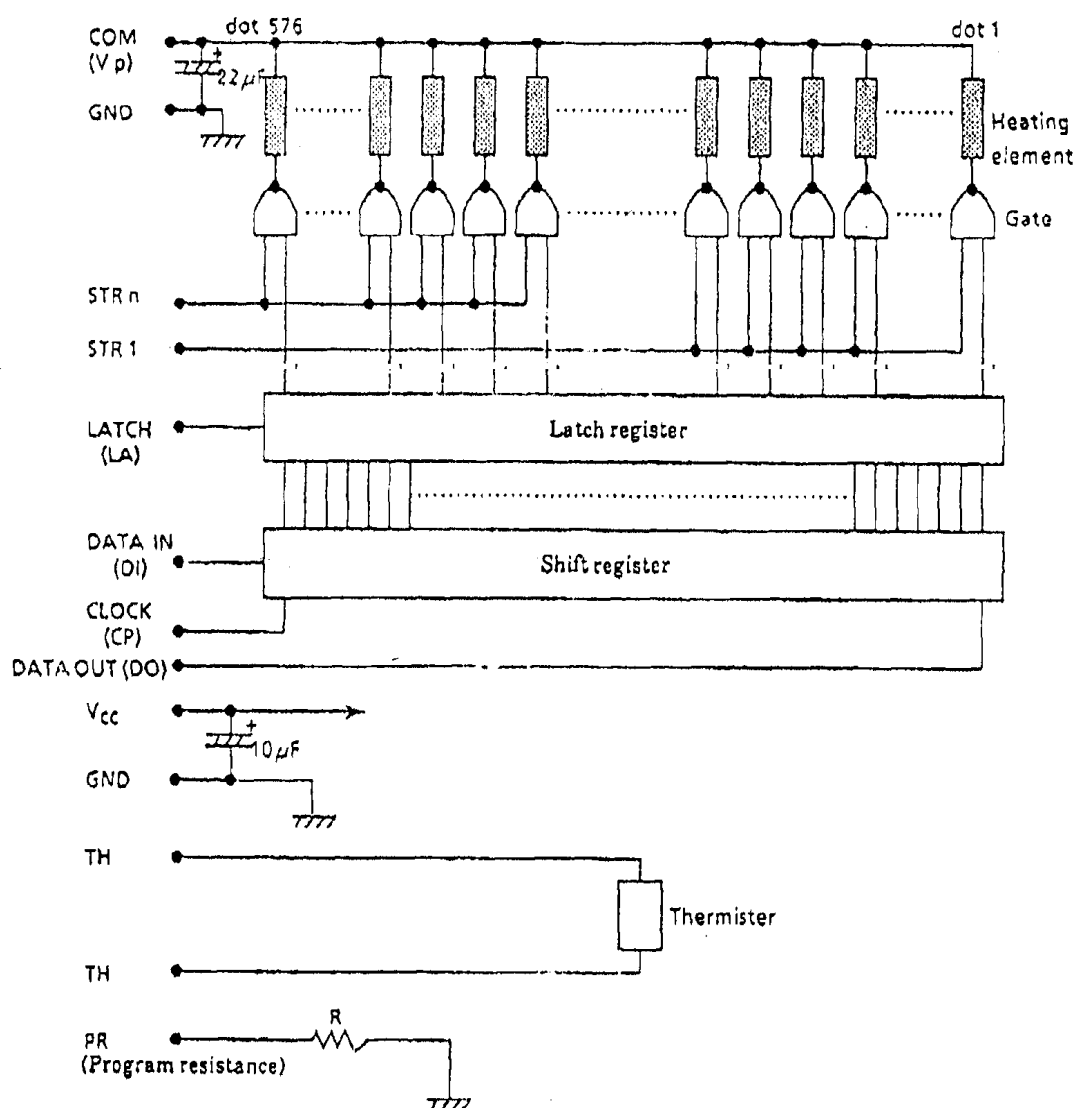
## **DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO**

### **1. MECANISMO TÉRMICO (LT-381V)**

O mecanismo térmico LT-381V foi desenvolvido para uso em terminais, PDV (ponto de venda), instrumentos de medida e análise, equipamentos médicos, equipamentos de comunicação de dados e outros, usando sistema de impressão por linha de pontos térmicos, através de um cabeçote térmico. Possui tamanho e peso reduzidos, alta velocidade de impressão (500 linhas de pontos por segundo, ou 62,5mm por segundo), alta resolução (8 pontos/mm), largura de papel de 80mm, vida longa para o cabeçote e alta confiabilidade, devida à mecânica simples do conjunto.

#### **1.1. CONSTRUÇÃO DO CABEÇOTE TÉRMICO**

O cabeçote térmico é composto, basicamente, por elementos de aquecimento (elementos térmicos) e drivers para controle e acionamento. Os dados a serem impressos são transferidos de forma serial em DATA IN (DI) em sincronismo com o CLOCK (CP) para o shift register (ver figura 1). Após a transferência dos 576 pontos que compõem uma linha de impressão, os dados são armazenados no latch através do sinal LATCH (LA). Sinais de ativação da cabeça (strobes STR 1 a 9) acionam as portas (gates) e os elementos térmicos correspondentes aos dados armazenados são ativados, sensibilizando o papel.



**Figura 1 - Circuito Equivalente do Cabeçote Térmico**

## 1.2. PROCESSO DE DIVISÃO DE IMPRESSÃO

O cabeçote térmico possui 9 strobes, e a área de impressão pode ser dividida em até 9 partes. A relação entre strobes e a posição do elemento térmico é mostrada abaixo:

STR N°	Elemento Térmico N°	Pontos / STR
1	1 ~ 64	64
2	65 ~ 128	64
3	129 ~ 192	64
4	193 ~ 256	64
5	257 ~ 320	64
6	321 ~ 384	64
7	385 ~ 448	64
8	449 ~ 512	64
9	513 ~ 576	64

Tabela 1 - Strobes e elementos térmicos

## 1.3. DADOS DE IMPRESSÃO E POSIÇÃO DE IMPRESSÃO

Os estados dos 576 bits (Números 1 a 576) transferidos em DATA IN (DI) são impressos nas posições mostradas na figura abaixo:

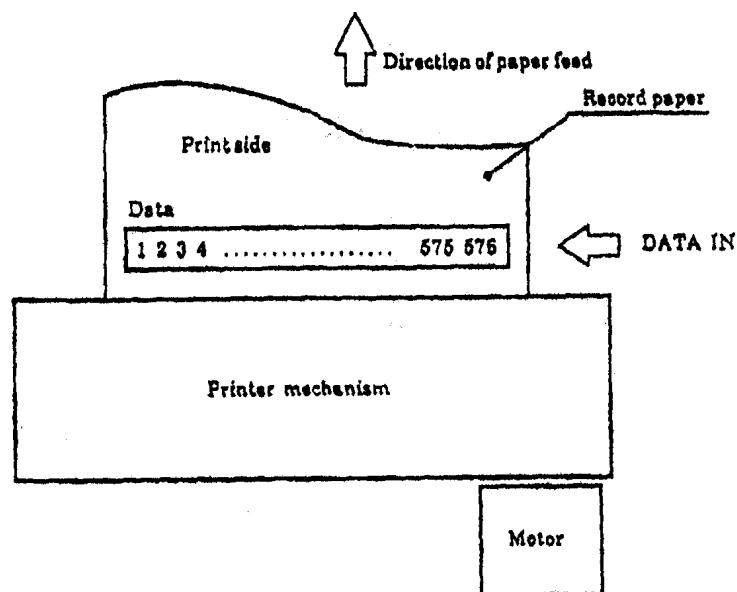


Figura 2 - Dados de Impressão e Posição de Impressão

#### 1.4. RESISTÊNCIA DO CABEÇOTE

Os valores de resistência média do cabeçote estão divididos em três grupos. É possível ajustar automaticamente o grupo lendo-se a resistência de programação do cabeçote térmico, como indicado abaixo:

Grupo	Resistência Média do Elemento Térmico ( $\Omega$ )	Resistência de Programação (k $\Omega$ )
A	950 ~ 983 (967)	12
B	984 ~ 1016 (1000)	6,3
C	1017 ~ 1050 (1033)	3,9

**Tabela 2 - Grupos de Resistência do Cabeçote**

#### 1.5. LARGURA DO PULSO DE ATIVAÇÃO DO CABEÇOTE

##### 1.5.1. Largura de Pulso em função da Tensão de Acionamento

Para assegurar um contraste uniforme, controlar o pulso de acionamento do cabeçote de acordo com a tensão de acionamento do cabeçote. A largura de pulso de acionamento é dada pela fórmula abaixo:

$$T_{ON}(25) = \frac{E_o \cdot (N \cdot 0,1\Omega + R_{AV} + 44\Omega)^2}{V_P^2 \cdot R_{AV}}$$

Onde:

- $T_{ON}(25)$  : Pulso de acionamento a 25°C, em ms.  
 $E_o$  : Energia padrão aplicada, dependente do papel usado. No caso, temos 0,35 mJ  
 $V_p$  : Tensão de acionamento do cabeçote, em V.  
 $R_{AV}$  : Resistência média do cabeçote, em  $\Omega$ . Exemplos mostrados usam a mediana.  
 $N$  : Número de pontos ativados simultaneamente.

Tensão de Acionamento do Cabeçote	Largura do pulso de acionamento (ms)		
	Grupo A	Grupo B	Grupo C
22V	0,77	0,80	0,82
24V	0,65	0,67	0,69
26V	0,55	0,57	0,59

**Tabela 3 – Exemplo de Cálculo do Pulso de Acionamento do Cabeçote com 25° C e 64 pontos ativados simultaneamente.**

##### 1.5.2. Correção do Pulso de Acionamento em Função da Temperatura Ambiente

A temperatura ambiente é detectada pelo termistor inserido no interior do dissipador do cabeçote. A largura do pulso de acionamento deve ser corrigida de acordo com o ambiente da impressora e com um aumento da temperatura de operação do cabeçote. Este controle é feito sobre a energia a ser dissipada pelos elementos térmicos. Caso a temperatura do termistor exceda os 60° C, a operação deve ser interrompida.

A correção é feita de acordo com a fórmula abaixo:

$$t_x = t_{25} \cdot \left[ 1 + \frac{(25 - T_x) \cdot C}{100} \right]$$

onde

$t_x$  : Pulso de acionamento do cabeçote (ms) na temperatura ambiente ( $T_x$ )

$t_{25}$  : Pulso de acionamento do cabeçote (ms) na temperatura de 25° C

$T_x$  : Temperatura ambiente

C : Coeficiente de correção de temperatura (1,0% / °C)

Temperatura (°C)	Resistência do Termistor (kΩ)	Largura do Pulso de Ativação do Cabeçote (ms)		
		Vd = 22V	Vd = 24V	Vd = 26V
0	28,87	1,00	0,84	0,71
5	23,00	0,96	0,80	0,69
10	18,47	0,92	0,77	0,66
15	14,95	0,88	0,74	0,63
20	12,18	0,84	0,70	0,60
25	10,00	0,80	0,67	0,57
30	8,26	0,76	0,64	0,54
35	6,87	0,72	0,60	0,51
40	5,74	0,68	0,57	0,49
45	4,83	0,64	0,54	0,46
50	4,08	0,60	0,50	0,43
55	3,47	0,56	0,47	0,40
60	2,96	0,52	0,44	0,37
Acima de 60	N/A	Não usar neste limite ou acima		

**Tabela 4 – Relação entre Temperatura, Largura do Pulso de Acionamento e Características do Termistor, usando Grupo B, 0,35mJ e 64 pontos ativados simultaneamente.**

## 1.6. CORRENTE DE PICO

A corrente de pico ao acionar o cabeçote está mostrada na tabela abaixo, dependendo do número de pontos ativados simultaneamente. Muito cuidado deve ser tomado com quedas de tensão nas trilhas e conectores.

Número de Pontos ativados Simultaneamente	Corrente de Pico – Valor Teórico
64	1,7 A
128	3,4 A
192	5,2 A

**Tabela 5 – Corrente de Pico no Cabeçote – Para grupo A, 26V e 25° C**

**1.7. PRECAUÇÕES NO USO DO CABEÇOTE TÉRMICO**

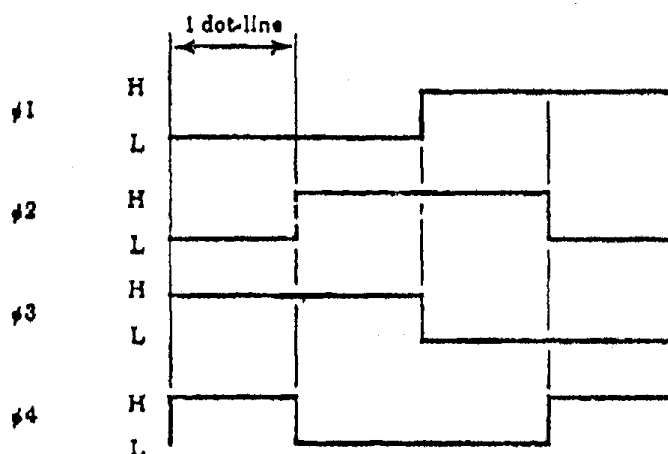
- A temperatura de operação do cabeçote térmico não pode exceder a 60°C. Operação contínua acima desta temperatura provocará a diminuição da vida útil do cabeçote.
- A largura do pulso de acionamento não deve exceder 1,8ms. Caso este limite seja ultrapassado, a vida útil do cabeçote térmico pode ser afetada.
- A sequência de Ligar / Desligar da alimentação deve ser feita na seguinte sequência para evitar dano aos elementos térmicos:  
Ligar a alimentação : Na ordem de Vcc e Vp  
Desligar a alimentação : Na ordem de Vp e Vcc
- Ao Ligar / Desligar a alimentação, os sinais de Strobe STR devem estar em estado “Desligado”.
- Após a impressão ser realizada, desligar a alimentação COM do cabeçote térmico, incluindo as tensões carregadas no capacitor.
- Medidas preventivas de ESD (Eletricidade Estática) devem ser tomadas para prevenir ruptura eletrostática dos circuitos integrados e elementos térmicos. Evitar tocar diretamente os terminais dos conectores e flat-cables.
- Cuidados no manuseio, transporte e armazenamento também devem ser observados, para que não haja risco de choques mecânicos que venham a danificar o conjunto.

### 1.8. SEQUÊNCIA DE EXCITAÇÃO DO MOTOR DE PASSO

A tabela abaixo, mostra o controle das fases do motor de passo, para a alimentação do papel..

“H” significa nível alto  
“L” significa nível baixo

Sequência de Excitação	Nome do Sinal			
	$\phi 1$	$\phi 2$	$\phi 3$	$\phi 4$
Passo 1	L	L	H	H
Passo 2	L	H	H	L
Passo 3	H	H	L	L
Passo 4	H	L	L	H



### 1.9. EXEMPLO DE CIRCUITO DE ACIONAMENTO

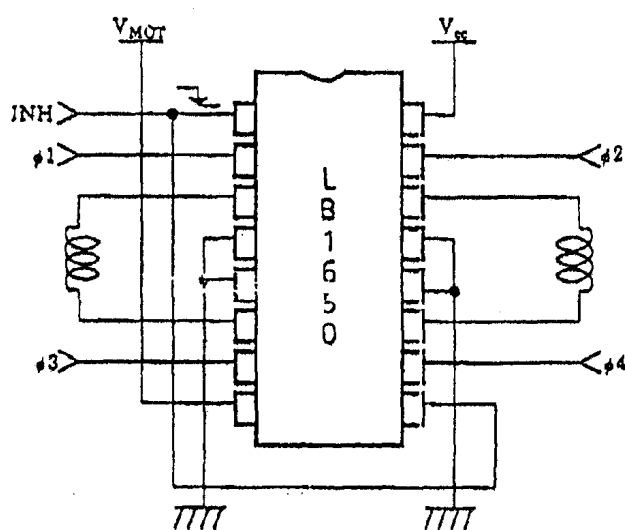


Figura 3 – Exemplo de Circuito para Acionamento do Motor de Passo

- Nota:
- 1- Quando o sinal INH está em nível alto, o acionamento do motor está sob condição de excitação.
  - 2- Quando o sinal INH está em nível baixo, o motor fica em condição de não excitação.
  - 3- Um equivalente ao LB1650 é o LM18293

### 1.10. SENSOR DE CABEÇOTE

Esta unidade dispõe de um sensor de posição do cabeçote, para detectar a condição de cabeçote levantado ou não. O acionamento do cabeçote na condição levantada pode afetar adversamente a vida do mesmo. Assim, sob esta condição, a operação de ativação do cabeçote (impressão) é inibida, e sinalizada através do led PAPER OUT no painel da impressora, que pisca numa frequência aproximada de 2Hz.

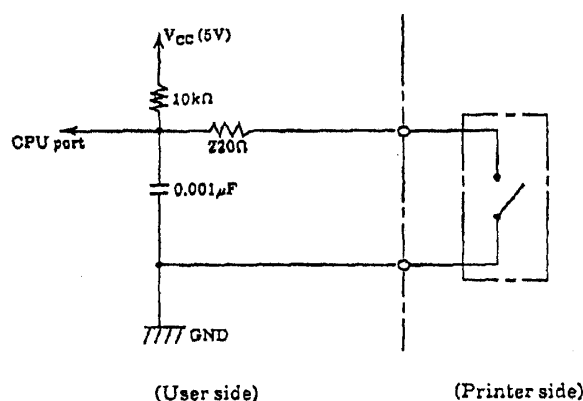


Figura 4 – Exemplo de Circuito para sensor de cabeçote

### 1.11. SENSOR DE PAPEL

O sensor de papel, do tipo reflexivo, está localizado no interior do bocal de entrada do mecanismo térmico, na parte superior do mesmo, e sua função é detectar a presença ou a ausência de papel no mecanismo. Ativar o cabeçote sob a condição de ausência de papel pode afetar adversamente a vida do cabeçote. Sob a condição de ausência de papel, a operação de impressão é inibida, e sinalizada através do led PAPER OUT, no painel da impressora, que pisca a uma frequência de aproximadamente 4Hz.

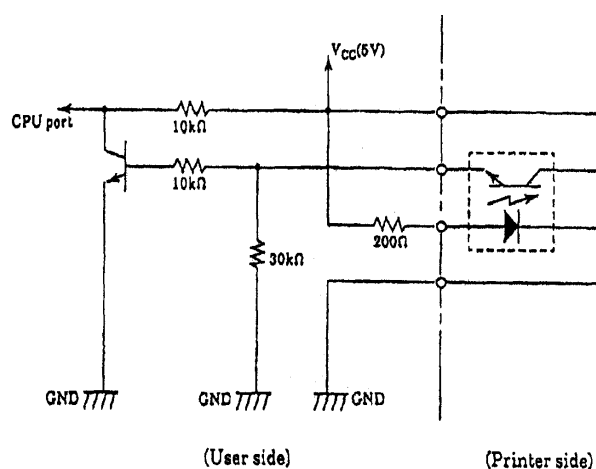


Figura 5 – Circuito externo para Sensor de Papel



### 1.12. SISTEMA DE CONTROLE (SISTEMA DE ACIONAMENTO PARA IMPRESSÃO)

O sistema de controle do acionamento do cabeçote, agrupa as linhas de strobe do cabeçote em grupos de 3 elementos (sistema de divisão fixa). Assim, consegue-se uma alta densidade de impressão para gráficos e impressões de alta qualidade. A figura abaixo mostra a carta de tempo, explicada a seguir, passo a passo:

- 1- Condição de Repouso: O sistema está em condição de espera e o motor está em condição não excitada.
- 2- Partida do Motor: A fase anterior à parada do motor é colocada nos acionamentos do mesmo. Os dados para a impressão da primeira linha de pontos são enviados para o cabeçote.
- 3- Impressão da primeira linha de pontos: As fases do motor são posicionadas para avanço de um passo, para a impressão da primeira linha;  
Os dados enviados em 2 são transferidos (latch) para o registro do cabeçote;  
O cabeçote é acionado pelas linhas STB (A, B e C), onde cada uma compreende 192 pontos;  
O dado a ser impresso na segunda linha de pontos é enviado para o cabeçote;  
Para o acionamento, a largura de pulso é calculada pela Tabela – *Exemplo de Cálculo do Pulso de Acionamento do Cabeçote com 25° C e 64 pontos ativados simultaneamente* e pela Tabela – *Relação entre Temperatura, Largura do Pulso de Acionamento e Características do Termistor, usando Grupo B, 0,35mJ e 64 pontos ativados simultaneamente*.  
Quando a largura do pulso de ativação da cabeça excede a largura de pulso de acionamento do motor, este é suspenso até a compleição do pulso de ativação do cabeçote.
- 4- Impressão da segunda linha de pontos: O motor é avançado de um passo para a impressão da segunda linha;  
Os dados da segunda linha, enviados em 3, são transferidos (latch) para o registro do cabeçote;  
O cabeçote é acionado. O dado a ser impresso na terceira linha de pontos é enviado para o cabeçote. Este procedimento é repetido para a impressão das próximas linhas.

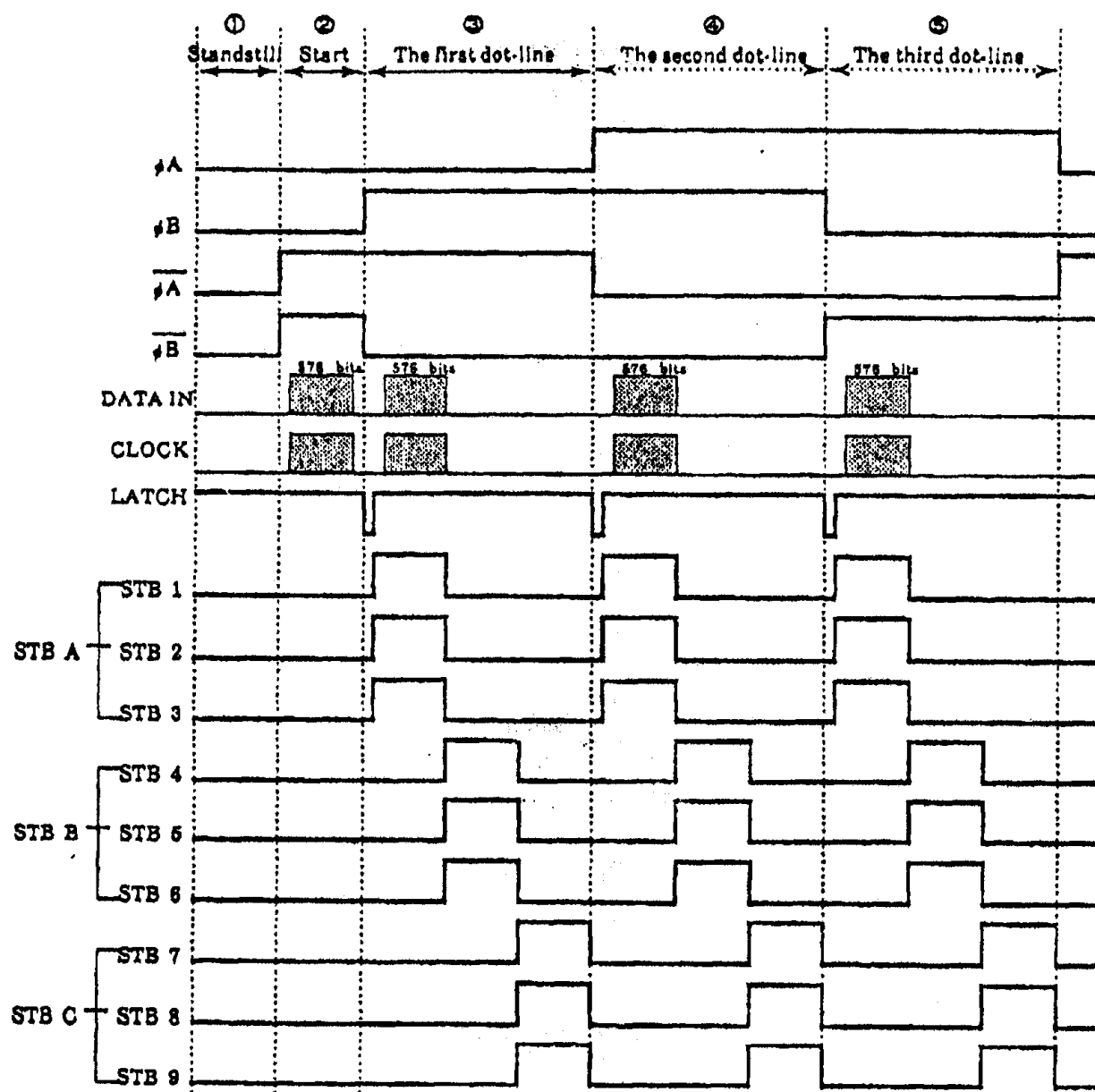


Figura 6 – Sistema de Divisão Fixa

### **1.13. CARGA AUTOMÁTICA DE PAPEL**

Em função das configurações disponíveis, a carga de papel poderá ser automática ou manual. Na carga manual, não há o tracionamento do papel pelo motor, após o papel ser inserido no bocal do mecanismo. Assim, o procedimento de inserção deverá ser como segue:

- 1 - Levante o cabeçote de impressão, movendo a trava do rolete de impressão no sentido horário;
- 2 - Insira o papel no bocal, até que o mesmo fique alinhado com o rolete, na saída de impressão;
- 3 - Abaixar o cabeçote de impressão, retornando a trava no sentido anti-horário.

Na carga automática (configuração de fábrica), após a detecção da inserção do papel no bocal, pelo sensor de fim de papel, o motor é ligado e o papel é automaticamente tracionado. Caso esta sequência não seja completada, a condição de falta de papel continuará sendo sinalizada. Neste caso, retire o papel e reinicie a operação.

Notas: 1- Corte o início do papel em um ângulo reto em relação à direção de inserção do papel.  
2- Não insira papel com a borda amassada ou mal cortada.

### **1.14. CUIDADOS COM O MECANISMO**

- 1- Uso de papel que não seja o recomendado pode afetar a garantia da qualidade de impressão, vida útil do cabeçote etc. Usar papel com a largura dentro dos limites especificados.
- 2- Não estressar mecanicamente a superfície do substrato (elementos térmicos) do cabeçote, incluindo material estranho apanhado pelo mecanismo, como sujeira e detritos.
- 3- Para evitar ruptura do elemento térmico ou circuitos integrados do cabeçote, tomar medidas contra eletricidade estática e aterrar o corpo antes de manipular o mecanismo.
- 4- Para remover poeira acumulada sobre os elementos térmicos, limpar com cuidado usando hastes de algodão (cotonetes) embebidas em metanol, acetona ou álcool isopropílico.
- 5- Deixar o cabeçote em posição erguida durante transporte ou estocagem. Se o platen for pressionado pela cabeça sob estas condições poderá ocorrer deformação do mesmo.
- 6- Ativação do cabeçote em presença de umidade pode causar queima de elementos térmicos.
- 7- Quando necessária a remoção do papel, fazê-lo com o rolete do mecanismo liberado (cabeçote erguido). Puxar o papel na direção contrária à alimentação.

## 2. PLACA CONTROLADORA

### 2.1. CARACTERÍSTICAS

Item	Característica
CPU	NEC $\mu$ PD70433
Clock da CPU	25MHz
Gate Array	CBM-202 LA
Clock do Gate Array	16MHz
Saídas de Interface Paralela	Conector Centronics, Barra de pinos 2x18
Saídas de Interface Serial	RS-232 –barra de pinos, ou conector RJ de 8 vias (RJ-45). Serial TTL através de barra de pinos
Acionamento de motor	Motor de passo com 4 fases
Sensores (entradas lógicas)	De gaveta, de guilhotina, de pouco papel, de fim de papel, de cabeçote térmico, duas entradas para chaves de teclado mais duas entradas genéricas: umas usando comparador e uma por rede resistiva simples.
Acionamentos (saídas de potência e lógicas)	De solenóide de gaveta, de guilhotina (frente/reverso), mais duas saídas genéricas, usando TIP-122 e L293E como driver e duas saídas para leds de teclado.
Tensão de alimentação	$5V_{DC} \pm 5\%$ , $24,5V_{DC} \pm 10\%$
Monitoração	Tensão $V_P$ (24 V), cabeçote térmico.
Proteções	Contra falha no 5V

**Tabela 6 – Características da Placa Controladora**

### 2.2. LÓGICA CENTRAL

#### 2.2.1. Microprocessador NEC $\mu$ PD70433

O Microprocessador  $\mu$ PD70433 possui, em um único circuito integrado, uma CPU de 16 bits, RAM, interface serial, interface paralela, conversor A/D, temporizadores, controlador de DMA, controlador de interrupção etc.

Oferece funções de alto nível e performance, sendo particularmente aplicável em controle de sistemas de processamento de dados associados a controle mecânico, incluindo impressoras e faxes.

Fabricante:	NEC
Número:	$\mu$ PD70433
Classe:	V55PI™
Características:	Compatibilidade de software com V20/30/25/35 <ul style="list-style-type: none"><li>• 16 bancos de registradores de uso geral (RAM interna de 512 bytes)</li><li>• Controlador de interrupção de modos múltiplos</li></ul>



- Duas portas de saída em tempo real para controle de motores de passo
- Conversor A/D de 8 bits com quatro entradas
- Dois controladores de DMA com modos inteligentes
- Cinco contadores / temporizadores de 16 bits.
- Dois controladores seriais síncronos / assíncronos
- Interface paralela de 8 bits
- Temporizador de watchdog
- Instruções codec MH/MR

Barramento interno: 16 bits  
Barramento externo: 8 / 16 bits selecionáveis  
Espaço real de memória: 16Mbytes  
Frequência de operação: 12,5 / 16 MHz  
Encapsulamento: QFP de 120 pinos (pitch de 0,8 mm)

Para maiores informações sobre este microprocessador, consultar as seguintes publicações NEC:

- V55PI User's Manual Hardware :U10514E
- V55SC, V55PI User's Manual Instruction :U10231E
- V55PI™ Data Sheet :IC-3670

### 2.2.2. Gate Array CBM 202 LA

Projetado para a execução do controle de cabeçotes térmicos e outras funções de processamento, o Gate Array CBM 202 LA possui características específicas. Controla a tensão de acionamento do cabeçote térmico via linha HVC.

Fabricante:	CBM
Número:	CBM 202 LA
Características:	<p>Controle de histerese térmica, possibilitando alta qualidade de impressão</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Controle de strobes divididos, para impressão com baixa corrente</li><li>• Função de excursão do sinal de strobe, para proteção do cabeçote</li><li>• Detecção de falha do cabeçote (com circuito de medição do valor de resistência do cabeçote montado).</li><li>• Porta de entrada paralela, possibilitando uma interface paralela.</li><li>• Função de armazenamento de endereços.</li><li>• Portas de E/S de uso geral, para uso com dip switches, etc.</li><li>• Funções de processamento de dados específicas</li></ul>

Para maiores informações, consultar a publicação CBM:

- Specifications. Model: CBM 202 LA – Gate Array for Line Thermal Printer Series

## 2.3. ACIONAMENTOS

### 2.3.1. Motor de Passo

Executado pelo L293E, um driver quádruplo National, conectado diretamente às saídas Fase A e Fase B, controladas pelo  $\mu$ PD70433.

Para maiores informações, consultar o data sheet deste componente.

### 2.3.2. Gaveta (não é montado na configuração default)

Usa um transistor TIP122 ou L293E como driver de saída, acionado pela linha GAV1, que passa por um buffer Schmitt Trigger.

### 2.3.3. Saída de Potência genérica

Saída genérica para acionamento de circuitos de potência com +24V. Usam transistores TIP122 como driver de saída, acionada pela linha OUT-GERAL, conectada a buffers Schmitt Trigger.

### 2.3.4. Guilhotina

Circuito previsto para acionamento de guilhotina. Utiliza L293E, podendo ser acionada no modo frente/reverso.

### 2.3.5. Cabeçote Térmico

A tensão de acionamento do cabeçote térmico é controlada via linha HVC, que passa por um driver BC848 e um FET de potência, o MTP2955E.

### 2.3.6. Teclado

Os leds do painel, ON LINE e PAPER OUT, são controlados pelas linhas LED FALHA e LED ON LINE, via portas NE, com suas entradas curto-circuitadas, utilizadas como buffer inversor para otimização do uso de circuitos integrados. Caso a placa esteja em reset, teremos estes dois leds acionados.

## 2.4. SENSORES

### 2.4.1. Sensor de Gaveta (circuito previsto)

Como o sensor de gaveta é uma chave mecânica, o circuito usado como entrada é apenas um divisor resistivo simples, com um capacitor de 10nF para evitar ruídos espúrios. Entrada pela linha SENS GAV.

### 2.4.2. Sensor de Guilhotina(circuito previsto)

Como o sensor de guilhotina é uma chave mecânica, o circuito usado como entrada é apenas um divisor resistivo simples, com um capacitor de 10nF para evitar ruídos espúrios. Entrada pela linha SENS GUI.

### 2.4.3. Sensor de Cabeçote

Como o sensor de cabeçote, que mostra se o cabeçote térmico está levantado ou abaixado, é uma chave mecânica, o circuito usado como entrada é apenas um divisor resistivo simples, com um capacitor de 10nF para evitar ruídos espúrios. Entrada pela linha HEAD UP.

### 2.4.4. Sensor de Pouco Papel (circuito previsto)

O sensor de pouco papel pode ser tanto opto-interrompido com opto-reflexivo. Assim, o circuito do sensor possui um resistor para polarização do LED do sensor, e um divisor resistivo para captura do sinal no coletor do foto-transistor do sensor. Os resistores estão ajustados para operação com o sensor opto-reflexivo especificado abaixo:

<b>Fabricante:</b>	Newtronic
<b>Part Number:</b>	NW-SF3
<b>Tipo:</b>	Opto-reflexivo

### 2.4.5. Sensor de Fim de Papel

O sensor de fim de papel do mecanismo térmico é opto-reflexivo. Assim, o circuito do sensor possui um resistor para polarização do LED do sensor, e um divisor resistivo para captura do sinal no coletor do foto-transistor do sensor. Os resistores estão ajustados de acordo com o circuito sugerido no item 1.13.1.

### 2.4.6. Entradas de Sensores

IN-GERAL é uma entrada genéricas para sensores. Possui divisores resistivos associados a comparadores. Isto evita o efeito de dispersões, especialmente em componentes com grande variação, como sensores opto-reflexivos

### 2.4.7. Teclado

Como o teclado possui chaves mecânicas (tact switches), o circuito usado como entrada é apenas um divisor resistivo simples, com um capacitor de 10nF para evitar ruídos espúrios. Entradas pelas linhas SW ON LINE e SW PAPER.

## 2.5. INTERFACES DE COMUNICAÇÃO

### 2.5.1. Interface Serial RS-232

A interface RS-232 utiliza o CI Maxim MAX232 para controlar o padrão RS-232. O padrão RS-232 é usado para comunicação serial ponto-a-ponto. Pode-se utilizar a comunicação com RTS e CTS ou DTR e DSR, selecionando os jumpers J1 e J2. As posições para esta configuração estão na serigrafia. As taxas de transferência são configuráveis pelo dip switch DS1, ou por software, configurando a E2PROM.

### 2.5.2. Interface Paralela

A interface paralela obedece ao padrão Centronics. Possui, em seu barramento de dados, um buffer inversor 74LS240. O barramento de controle utiliza buffers não inversores 7407. Todas as linhas possuem pull-ups de 1kΩ e capacitores de 1nF/500V.

## 2.6. MONITORAMENTO E PROTEÇÕES

### 2.6.1. *Smart Reset*

O circuito de Smart Reset monitora o valor da tensão Vcc da fonte de alimentação, usada principalmente para a alimentação dos CIs e lógica. Caso Vcc fique abaixo de +4,75Vcc, o pino de reset será acionado, suspendendo qualquer atividade da controladora e protegendo os circuitos contra operação aleatória, especialmente da lógica central. O sinal de saída deste circuito está disponível em uma ponta de teste da controladora, TP1, para monitoramento com osciloscópio ou outro instrumento de medida.

### 2.6.2. *Realimentação de Vp*

O circuito de realimentação de Vp permite a monitoração, por parte da CPU e via linha RVP, da tensão de alimentação de potência (+24V), em especial no que concerne ao cabeçote térmico. Com isso, pode-se alterar o duty cycle dos pulsos de strobe enviados para o cabeçote térmico no momento da impressão e acionamento dos elementos térmicos, conforme mostrado no item 1.5.1.

### 2.6.3. *Monitoramento do Cabeçote*

O cabeçote térmico possui diversas saídas para monitoramento das condições ambientais e de operação. Em conjunto com a CPU e o Gate Array é possível ler estas saídas e tomar medidas de ajuste e correção de condições de acionamento ou proteção em caso de queima dos elementos térmicos.

- Temperatura ambiente: pela linha TH, provinda de um termistor do cabeçote térmico, é possível monitorar a temperatura ambiente e ajustar o duty cycle dos pulsos de strobe enviados para o cabeçote térmico no momento da impressão e acionamento dos elementos térmicos, conforme mostrado no item 1.5.2.
- Tipo de cabeçote: os cabeçotes subdividem-se em três classes: A, B e C. Isto é dado em função do valor da resistência dos elementos térmicos. Lendo-se o valor na linha de PR pode-se determinar o tipo de cabeçote instalado e com isso ajustar o duty cycle dos pulsos de strobe enviados para o cabeçote térmico no momento da impressão e acionamento dos elementos térmicos, conforme mostrado no item 1.4.
- Condição física do cabeçote: o Gate Array possui funções de detecção de um eventual problema no cabeçote térmico. Isto é feito vias linhas HVC e HRCHK, aplicando tensões de +24V a cada elemento térmico, isoladamente, e medindo a tensão HVCHK em um divisor resistivo.



## 2.7. CONECTORES

A tabela abaixo mostra a relação de todos os conectores da placa controladora, com sua função:

Posição do Conector	Função
CN3A	Interface Serial RS-232, para uso em cabos extensores.
CN1	Interface paralela, padrão Centronics.
CN1-A	Interface paralela, pino-a-pino com padrão Centronics, para uso em cabos extensores.
CN6	Cabeçote Térmico.
CN7	Teclado.
CN9	Entrada da fonte de alimentação.
CN8	Motor de Passo (acionamento).
CN8	Sensor de fim de papel e posição do cabeçote térmico.
CN13	Sensor de pouco papel.
CN12	Saída para acionamento em OUT0. Específico para presenter.
CN11	Entrada para sensor. Específica para presenter.
CN10	Conector auxiliar.
CN2A	Gaveta (acionamento e sensor).
CN4	Conector Faston para aterramento.
CN3	Interface Serial RS-232, RJ-45 (8 pinos).
CN2	Gaveta via RJ11
CN5	Serial TTL

**Tabela 7 – Posição dos conectores e suas funções**

## 2.8. CIRCUITOS DE CLOCK

Existem dois circuitos de clock utilizado. Um, de 25MHz (XT2) fornece o clock para a CPU. O outro, de 16MHz (XT1), fornece o clock para o Gate Array. Atenção especial deve ser tomada na escolha dos cristais osciladores (ou osciladores cerâmicos) a serem usados, pois os mesmos devem seguir as especificações dos fabricantes dos circuitos integrados servidos, sob risco de funcionamento intermitente do circuito ou operação do cristal a frequências incorretas.

## 2.9. MICROCHAVES (DIP SWITCHES)

Três dip switches possibilitam configurações variadas de operação da controladora, incluindo configuração da interface serial, da presença de periféricos, característica de motores de presenter e clientes OEM específicos. Por economia de componentes, os dip switches podem ser substituídos por jumpers de fio nu que, em aberto ou em curto, fazem papel equivalente a cada uma das 8 chaves dos dip switches.



## 2.9.1. Dip Switch

ON = Em curto  
OFF = Em aberto

Chave	Função	1	2	3	Cliente OEM
1	Clientes OEM	OFF	OFF	OFF	Bematech
2		OFF	OFF	ON	Reservado
3		OFF	ON	OFF	Reservado
4	OFF: Mecanismo LT-381 – ON: Mecanismo LT-380	OFF	ON	ON	Reservado
5	Reservado	ON	OFF	OFF	Reservado
6	Tipo de motor do presenter (ver tabela ao abaixo)	ON	OFF	ON	Reservado
7		ON	ON	OFF	Reservado
8	Loop de teste em modo texto (ON / OFF)	ON	ON	ON	Reservado

Chave		Motor do Presenter
6	7	
OFF	OFF	Singer PM102Z
OFF	ON	Singer PM102SA
ON	OFF	Singer PM101AB
ON	ON	Johnson

Tabela 8 – Configurações de DS3

## 2.9.2. Dip Switch DS2

ON = Em curto  
OFF = Em aberto

Chave	Função	Chave		Tabela de Caracteres (Code Page)
		6	7	
1	Presenter (ON / OFF)	OFF	OFF	Reservado
2	Guilhotina (ON / OFF)	OFF	ON	Reservado
3	Teclado (ON / OFF)	ON	OFF	CP-437 (EUA)
4	Gaveta (ON / OFF)	ON	ON	CP-850 (Multilingual)
5	Sensor de Pouco Papel (ON / OFF)			
6	Tabela de Caracteres (ver tabela ao lado)			
7				
8	Carga automática de Papel			

Tabela 9 – Configurações de DS2



### 2.9.3. Dip Switch DS1

ON = Em curto  
OFF = Em aberto

Chave	Função	1	2	3	Baud Rate
1	Baud Rate da Serial (ver tabela ao lado)	OFF	OFF	OFF	150
2		OFF	OFF	ON	300
3		OFF	ON	OFF	600
4	Stop Bits – ON = 1 – OFF = 2	OFF	ON	ON	1200
5	Tamanho do Caracter – ON = 7 bits – OFF = 8 bits	ON	OFF	OFF	2400
6	Paridade – ON = Ímpar – OFF = Par	ON	OFF	ON	4800
7	Paridade – ON = sem paridade – OFF = com paridade	ON	ON	OFF	9600
8	Protocolo – ON = Hardware – OFF = Software	ON	ON	ON	19200

**Tabela 10 – Configurações de DS1**

### 2.10. JUMPERS

Quatro jumpers configuram funções específicas na placa, sendo eles:

Jumper	Função
J4	Curto circuita o GND lógico ao GND de potência.
J3	Inibe escrita na E2PROM
J1	Selecionam linhas para handshake da serial RS-232. Em 1-2, são usadas as linhas de RTS / CTS. Em 2-3, são usadas as linhas de DTR / DSR.
J2	

**Tabela 11 – Configurações de jumpers**

### 2.11.E2PROM

Na placa controladora existe a previsão de uma E2PROM tipo 24C01A, com o objetivo de possibilitar a alteração da configuração da máquina via interface de comunicação. Este componente possui até 1K bits que podem ser utilizados para configuração, ou para uso geral.

### 3.12. Fluxograma do firmware

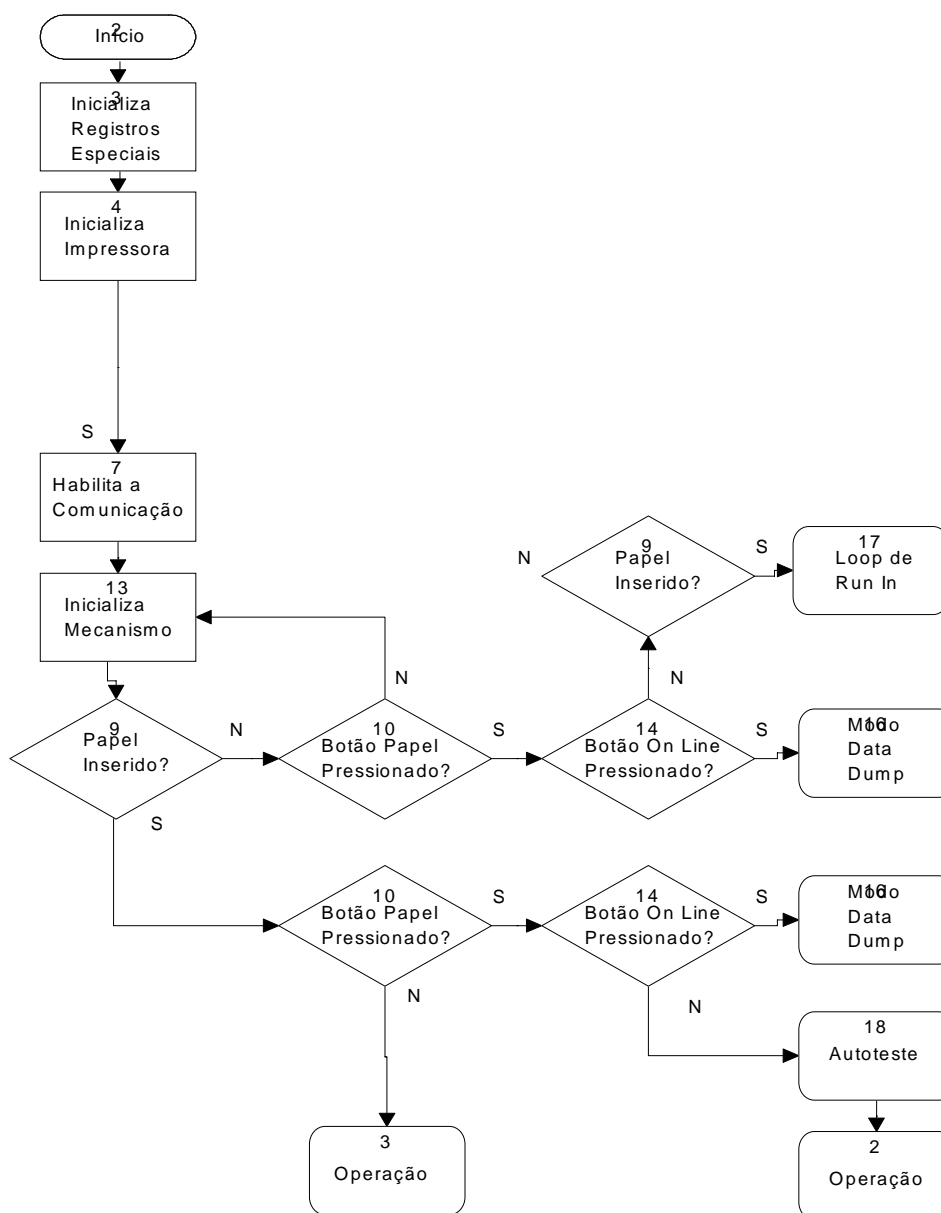
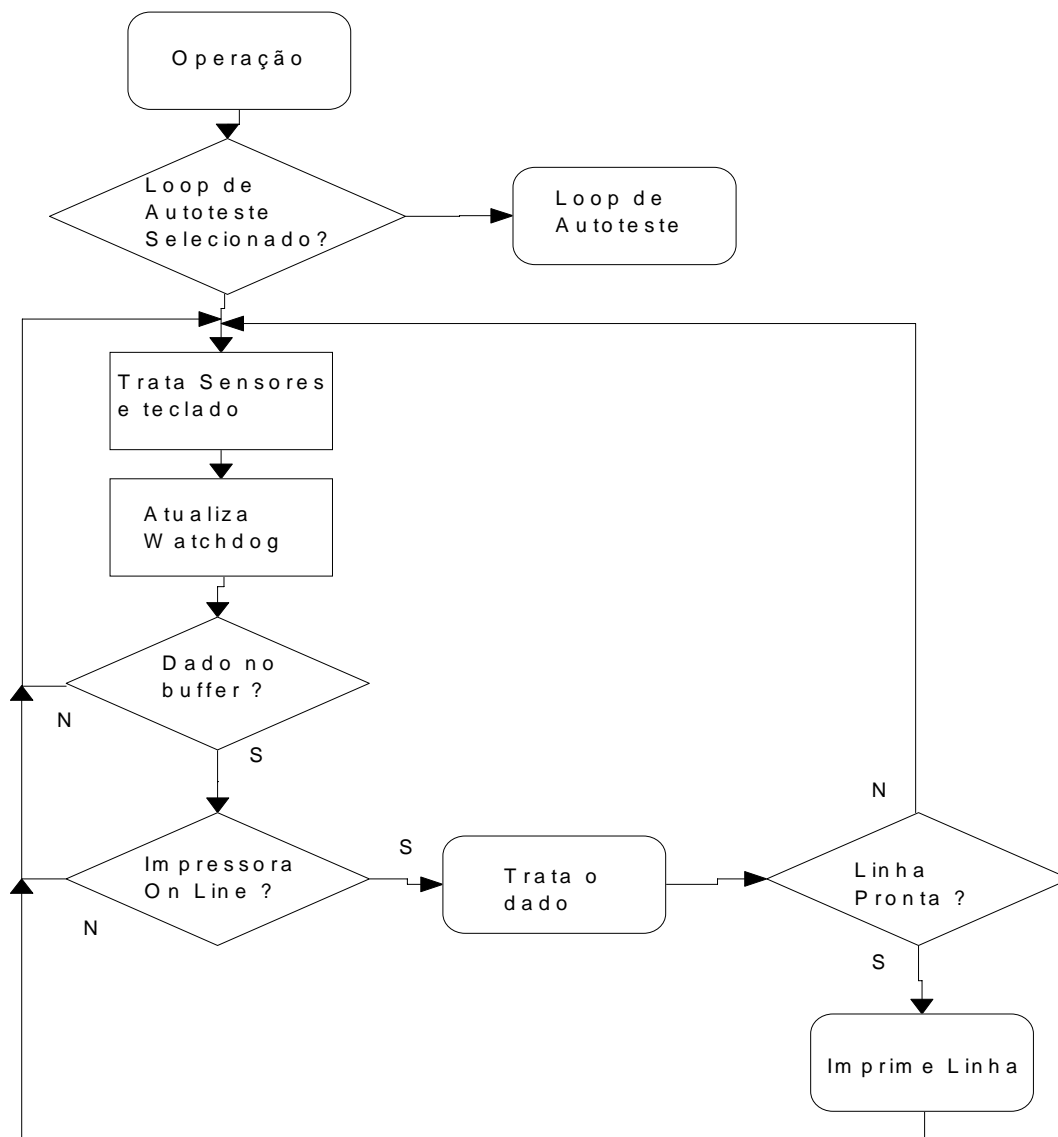


Tabela 12 – Fluxograma de Inicialização do Bloco Térmico



**Tabela 13 – Fluxograma do Loop de Operação**

### 3. FONTE DE ALIMENTAÇÃO

A fonte de alimentação é chaveada, full range, combinando características de área ocupada e potência projetadas especificamente baseadas em dados de operação e impressão da máquina. Na figura abaixo temos o consumo de corrente no +24V para uma impressão gráfica de linha cheia.

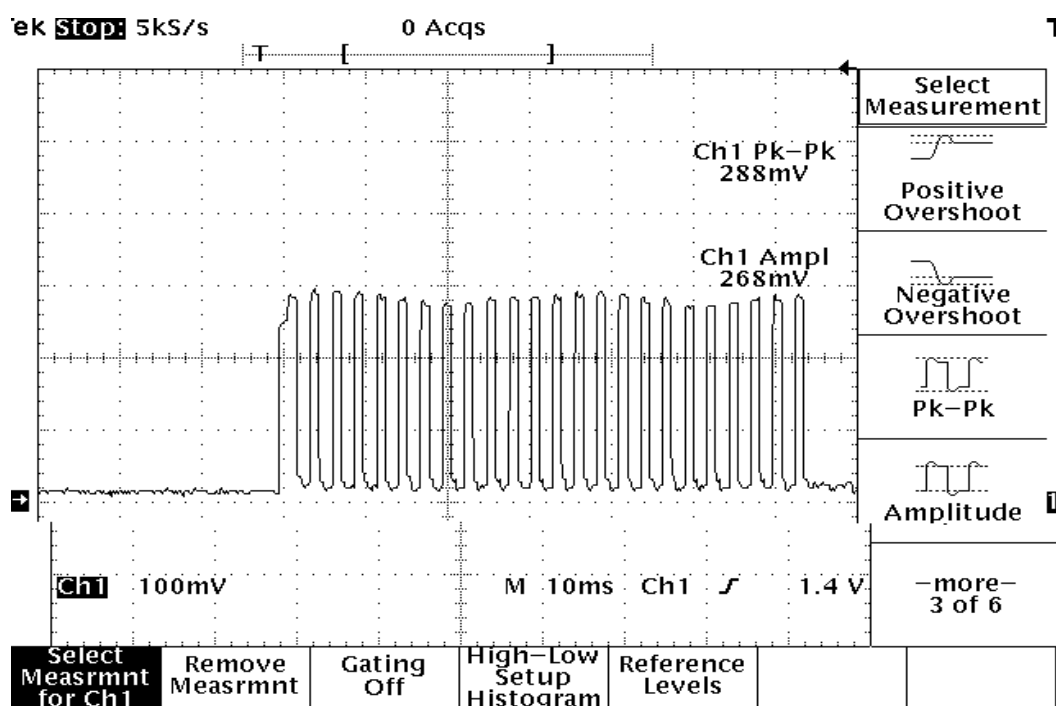
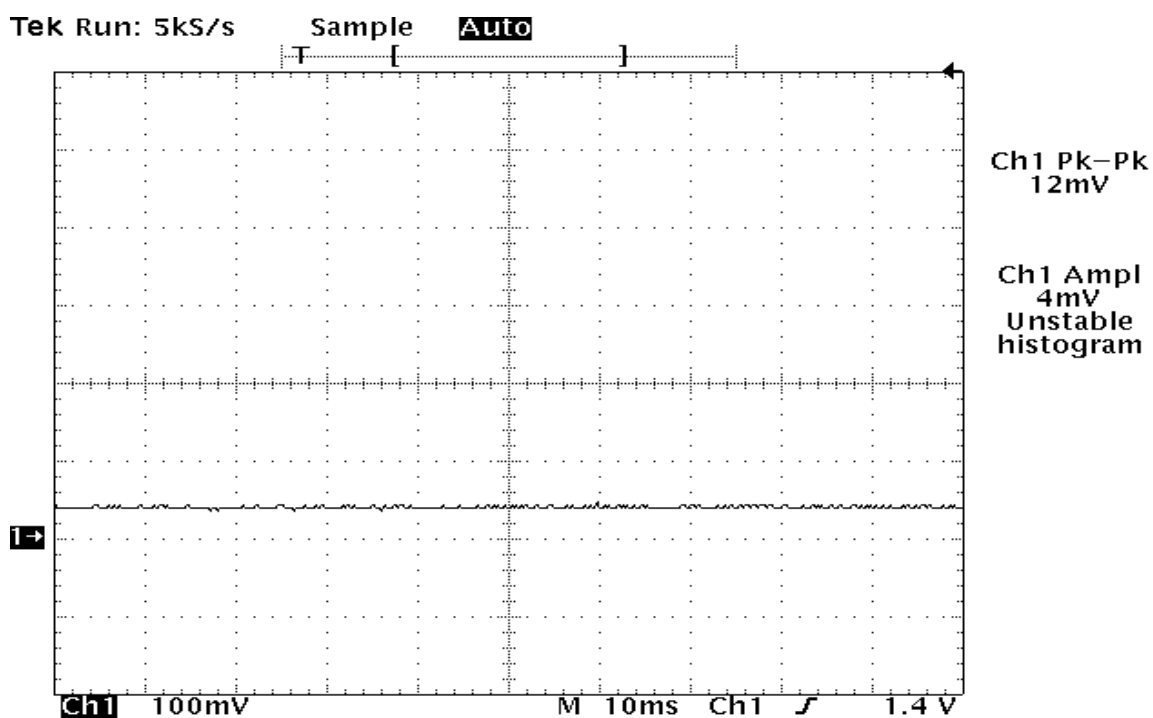


Tabela 14 – Consumo de Corrente no 24V para linha cheia. Escala: 100mV = 1 A

Fornece saída de 5V (500mA) e 24V (2A) contínua, além de possuir proteção para curto-circuito. Abaixo será mostrado o consumo da máquina em relação ao 5V, ou seja o consumo dos circuitos lógicos.





EM BRANCO



## Especificações elétricas e ambientais

**4. MECANISMO TÉRMICO (LT-381V)****4.1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS DO MECANISMO TÉRMICO**

Item	Especificação
Método de Impressão	Sistema de Impressão por Linha de Pontos Térmicos
Largura de impressão	72 mm / 576 pontos
Resolução	8 pontos/mm (na horizontal e na vertical)
Velocidade de impressão	62,5 mm/s (máxima)
Passo de impressão	0,125mm
Sensores	Temperatura do Cabeçote – Termistor Presença de Papel – Foto Interruptor Cabeçote Levantado – Chave mecânica
Papel recomendado	Térmico, com largura de 80mm $\pm$ 0,5mm. Fabricante: Nippon Paper Industries Co., LTD. Modelo: TF50KS-E2C ou equivalente
Força de tração de papel	100gf, ou mais
Confiabilidade	Vida Útil da Cabeça: Resistência do pulso – 50 milhões de pulsos (a 12,5% de taxa de impressão). Resistência ao Uso – 30km a temperatura e umidade normais, com papel recomendado. Vida Útil da Guilhotina: 500.000 cortes
Ambiente de operação	Temperatura: 0 a 45° C Umidade: 35 a 85%
Ambiente de Armazenagem	Temperatura: -20 a 60° C Umidade: 10 a 90%
Resistência à vibração	1 G, de 5 a 100 Hz, por 1h em cada um dos eixos: x, y e z.
Resistência a choque	60 G, por 11ms, uma vez em cada uma de 6 direções.
Dimensões Externas	101 mm (L) x 53 mm (C) x 20mm (A)
Massa	122g

**Tabela 15 – Especificações gerais do mecanismo térmico**

## 4.2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS DO CABEÇOTE TÉRMICO

Item	Especificação
Largura de impressão	72 mm / 576 pontos
Resolução	8 pontos/mm (na horizontal e na vertical)
Dot Pitch	0,125mm
Resistência	1000Ω ± 5%
Strobes e Drivers	9, com 64 pontos para cada strobe
Tensão Vp	24V DC ± 10%
Tensão Vcc	5V DC ± 5%
Largura do Pulso de Strobe	0,67 ms (Típico) a 25°C.
Frequência Máxima do Pulso	500Hz (2 ms)
Energia	0,35 mJ / ponto

**Tabela 16 – Especificações Gerais do Cabeçote Térmico**

## 4.3. TERMISTOR

Resistência: 10kΩ ± 5% a 25° C  
Constante B: 3450K ± 2%  
Limites de Temperatura de Uso: -40 a +110° C  
Constante de tempo térmica : Dentro de 30s (no ar)  
Relação entre temperatura e resistência:

$$R_x = R_{25} \cdot e^{\left[ B \cdot \left( \frac{1}{T_x + 273} - \frac{1}{298} \right) \right]}$$

onde

$R_x$  : Resistência na temperatura ambiente  $T_x$  (°C)  
 $R_{25}$  : 10kΩ ± 5% (a 25° C)  
B : 3450K ± 2%  
 $T_x$  : Temperatura ambiente (°C)

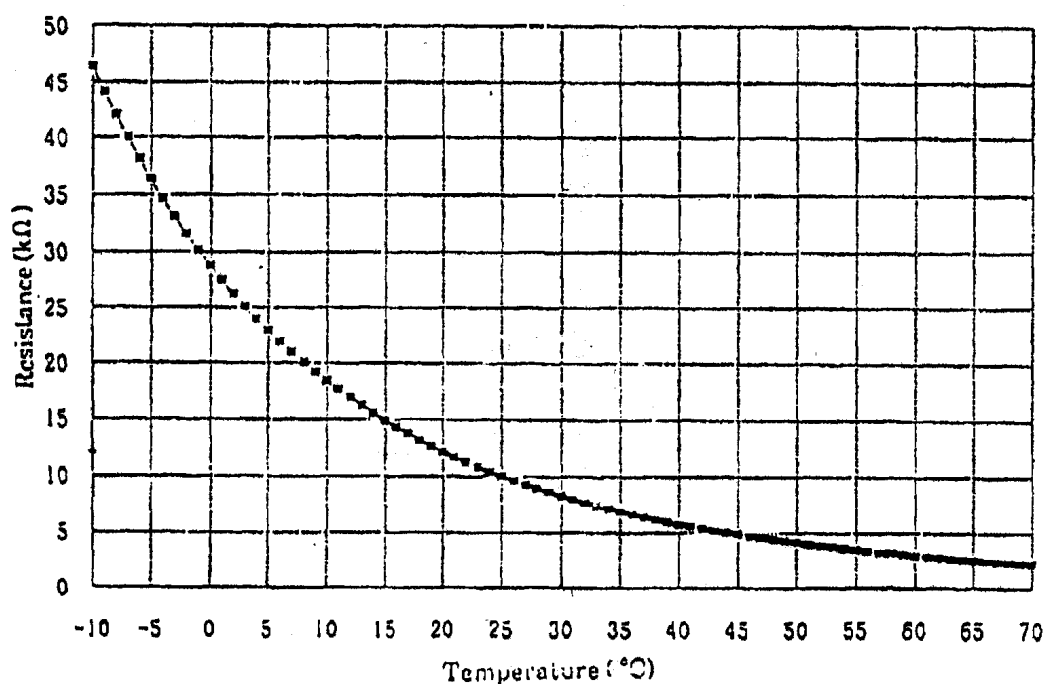


Figura 7 – Características Térmicas do Termistor

#### 4.4. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS DO CABEÇOTE TÉRMICO

Temperatura Ambiente =  $25 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 

“H” significa nível alto

“L” significa nível baixo

Item	Sinal	Mínimo	Padrão	Máximo	Unidade	Condição
Resistência Média	Rav	950	1000	1050	$\Omega$	---
Tensão de acionamento	Vp	---	---	25,2	V	---
Tensão de alimentação - lógica	Vcc	4,75	5,00	5,25	V	---
Corrente para a lógica	Icc	---	---	56	mA	Todos os dados em “H”
Tensão de Entrada “H”	Vih	$2,4V_{cc}$	---	Vdd	V	STR, DI, LA, CP
Tensão de Entrada “L”	Vil	0,0	---	0,8	V	STR, DI, LA, CP
Corrente de Entrada “H”	Iih	---	---	0,5 1,5 3,5	$\mu\text{A}$	DI STR LA, CP
Corrente de Entrada “L”	Iil	---	---	-0,5 -165,0 -3,5	$\mu\text{A}$	DI STR LA, CP
Tensão de Saída Lógica “H”	Vdoh	4,0	---	---	V	$V_{cc}=5,0\text{V}$
Tensão de Saída Lógica “L”	Vdol	---	0,8	1,2	V	$V_{cc}=5,0\text{V}$

Corrente de Fuga do Driver	$I_L$	---	---	10	$\mu A/\text{ponto}$	Todos os dados "L"
Tensão de saturação do Driver	$V_{O_{on}}$	---	0,40	---	V	$I_o(A)=0,023$
Máxima frequência de transferência	$f_d$	---	---	4,0	MHz	---
Mínimo tempo de setup	$t_1$	40,0	---	---	ns	Carta de Tempo
Tempo de retenção do dado	$t_2$	90,0	---	---	ns	Carta de Tempo
Largura do pulso de Clock	$t_3$	125,0	---	---	ns	Carta de Tempo
Tempo de setup do Latch	$t_5$	250,0	---	---	ns	Carta de Tempo
Largura de pulso do Latch	$t_6$	200,0	---	---	ns	Carta de Tempo
Tempo de setup de Strobe	$t_7$	1,0	---	---	$\mu s$	Carta de Tempo
Tempo de Transmissão	$t_8$	---	1,0	---	$\mu s$	Carta de Tempo

Tabela 17 – Características Elétricas do Cabeçote Térmico

#### 4.5. CARTA DE TEMPO DO CABEÇOTE TÉRMICO

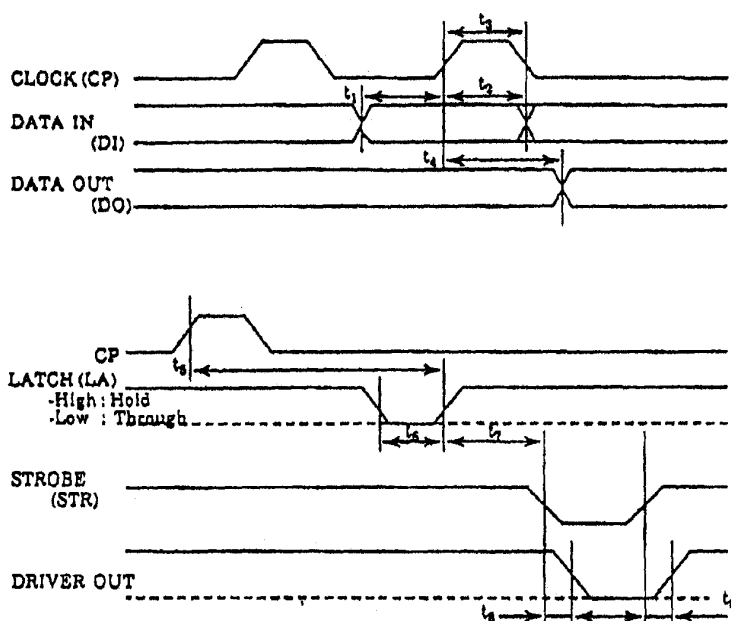


Figura 8 – Carta de Tempo

#### 4.6. MOTOR DE PASSO

Item	Especificação
Motor	Motor de passo tipo PM
Fases	4 fases
Acionamento	Bipolar
Excitação	2-2 Fases
Resistência do Enrolamento	140Ω / fase
Tensão	24V DC
Máximo consumo de Corrente	Aproximadamente 0,41 A (a 26V)
Consumo de Corrente Médio	Aproximadamente 0,15 A (a 24V)
Frequência de Acionamento	500 pps (passos por segundo)

**Tabela 18 – Especificações do Motor de Passo**

#### 4.7. SENSOR DE CABEÇOTE

Tipo: Chave mecânica  
Cabeçote Erguido: ABERTO  
Cabeçote abaixado: FECHADO

Limites Máximos: 12VDC, 1 A (Carga resistiva)

Resistência de Toque: Não mais que 50mΩ

#### 4.8. SENSOR DE PAPEL

Tipo: Foto-interruptor reflexivo  
Código: TLP908-O(LB)  
Fabricante: Toshiba

Item		Símbolo	Valor	Unidade
<b>LED</b>	Corrente Direta	I <sub>F</sub>	50	mA
	Corrente Direta Pulsada	I <sub>FP</sub>	400	mA
	Corrente Reversa	V <sub>R</sub>	5	V
<b>Detetor</b>	Tensão coletor – emissor	V <sub>CEO</sub>	30	V
	Tensão emissor – coletor	V <sub>ECO</sub>	5	V
	Dissipação de potência no coletor	P <sub>C</sub>	50	mW
	Corrente de coletor	I <sub>C</sub>	20	mA
Temperatura de operação		T <sub>opr</sub>	-25 ~ 85	°C
Temperatura de armazenagem		T <sub>stg</sub>	-30 ~ 100	°C

**Tabela 19 – Valores Máximos para o Sensor de Papel (para 25°C)**

	Item	Símbolo	Condições	Mín.	Típ.	Máx.	Unidade
<b>LED</b>	Tensão Direta	$V_F$	$I_F=10\text{Ma}$	1,00	1,15	1,13	V
	Corrente reversa	$I_R$	$V_R=5\text{V}$	-	-	10	$\mu\text{A}$
	Capacitância entre os terminais	$C_T$	$V=0$ , $f=1\text{MHz}$	-	30	-	pF
<b>Detetor</b>	Corrente sem luz	$I_D (I_{CEO})$	$V_{CE}=10\text{V}$ , $I_F=0$	-	-	0,1	$\mu\text{A}$
	Capacitância entre os terminais	$C_T$	$V=0$ , $f=1\text{MHz}$	-	13	-	pF
<b>Acoplado</b>	Corrente de coletor	$I_C$	$V_{CE}=5\text{V}$ , $I_F=10\text{mA}$	50	-	750	$\mu\text{A}$
	Corrente de Fuga	$I_{LEAK}$	$V_{CE}=5\text{V}$ , $I_F=10\text{mA}$	-	-	0,1	$\mu\text{A}$
	Tensão de saturação coletor – emissor	$V_{CESAT}$	$I_F=10\text{mA}$ , $I_C=25\mu\text{A}$	-	0,15	0,4	V
	Tempo de Subida	$t_R$	$V_{CC}=10\text{V}$ , $I_C=1\text{mA}$ , $R_L=1\text{k}\Omega$	-	10	-	$\mu\text{s}$
	Tempo de descida	$t_F$	$V_{CC}=10\text{V}$ , $I_C=1\text{mA}$ , $R_L=1\text{k}\Omega$	-	10	-	$\mu\text{s}$

Tabela 20 – Características Elétricas do Sensor de Papel (para 25°C)

#### 4.9. CONECTORES

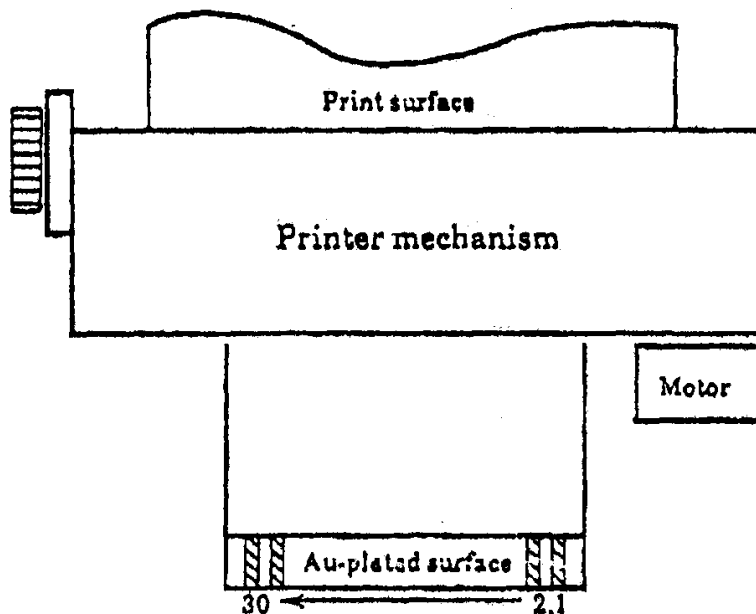
Os terminais conectores abrangem um FPC (flat-cable) do cabeçote e dois conectores. Os detalhes de cada um seguem abaixo:

No.	Função	Pinos	Tipo	Conector oposto recomendado
1	Cabeçote Térmico	30	FPC (pitch = 1,25 mm)	Molex: 5597-30 NCPB 5597-30 NAPB
2	Sensores de cabeçote e de papel	6	Molex 51021-0600	Molex: 53047-0610 53048-0610
3	Motor de Passo	4	Molex 51021-0400	53047-0410 53048-0410

Tabela 21 – Terminais conectores do mecanismo

#### 4.9.1. Terminais de Conexão do Cabeçote

A figura abaixo mostra o layout do conector do cabeçote térmico



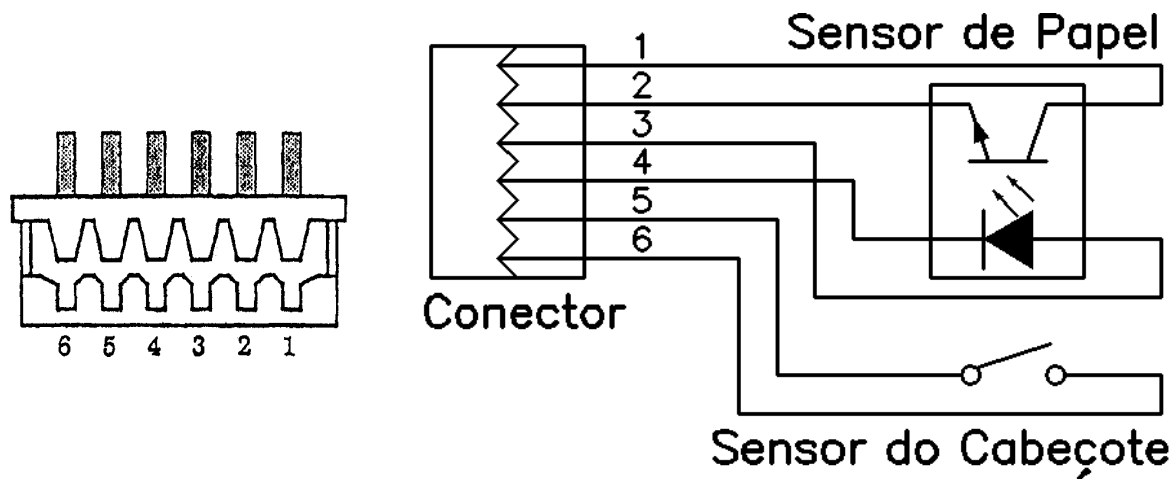
**Figura 9 - Layout do conector do cabeçote térmico**

No.	Sinal	Função	No.	Sinal	Função
1	COM	Comum (Vp)	16	STR2	Sinal de strobe para o Grupo 2
2	COM	Comum (Vp)	17	STR1	Sinal de strobe para o Grupo 1
3	COM	Comum (Vp)	18	V <sub>CC</sub>	Tensão para o driver do cabeçote
4	GND	GND	19	TM	Termistor
5	GND	GND	20	TM	Termistor
6	GND	GND	21	CP	Sinal de clock para transferência de dados
7	LA	Sinal de Latch para Impressão	22	DO	Saída serial de dados
8	DI	Sinal de entrada de dados serial	23	PR	Identificação da resistência dos elementos térmicos
9	STR9	Sinal de strobe para o Grupo 9	24	GND	GND
10	STR8	Sinal de strobe para o Grupo 8	25	GND	GND
11	STR7	Sinal de strobe para o Grupo 7	26	GND	GND
12	STR6	Sinal de strobe para o Grupo 6	27	GND	GND
13	STR5	Sinal de strobe para o Grupo 5	28	COM	Comum (Vp)
14	STR4	Sinal de strobe para o Grupo 4	29	COM	Comum (Vp)
15	STR3	Sinal de strobe para o Grupo 3	30	COM	Comum (Vp)

**Tabela 22 – Layout dos Terminais do Cabeçote Térmico**

#### 4.9.2. Terminais dos Sensores

A figura abaixo mostra o layout dos terminais dos sensores e o diagrama dos sensores



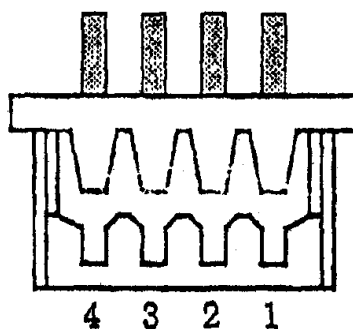
**Figura 10 - Layout dos terminais dos sensores**

No.	Nome do Terminal	Sensor relacionado
1	Coletor do foto-transistor	Sensor de Papel
2	Emissor do foto-transistor	
3	Anodo do LED	
4	Catodo do LED	
5	Saída do sensor do Cabeçote	Sensor do Cabeçote
6	Saída do sensor do Cabeçote	

**Tabela 23 – Layout dos Terminais dos Sensores**

#### 4.9.3. Terminais do Motor

A figura abaixo mostra o layout dos terminais do Motor



**Figura 11 - Layout dos Terminais do Motor**



No. do Pino	Nome do Terminal	Cor do Fio
1	A	Preto
2	B	Amarelo
3	~A	Marrom
4	~B	Laranja

Tabela 24 – Layout dos Terminais do Motor de Passo

## 5. FONTE DE ALIMENTAÇÃO (FR-20)

- Na tabela abaixo, seguem as especificações gerais da fonte de alimentação FR-20.

### 5.1. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Item	Especificação
Nome	Fonte FR-20
Fabricante	Bematech, PHB Eletrônica, PWM, ABLE
Tensão de Entrada	93,5 a 254 V <sub>AC</sub> (50 a 60 Hz)
Tensões Nominais de Saída	+ 5 V <sub>cc</sub> ± 5% e +24,5 V <sub>cc</sub> ± 5%
Correntes Máximas de Saída	500mA (+5V <sub>cc</sub> ) e 2A(+24,5V <sub>cc</sub> )
MTBF	50.000 horas

Tabela 25 – Especificações Gerais da Fonte FR-14

## 6. MÍDIA

Item	Especificação
Tipo	Papel Térmico
Largura do Papel	80 (- 1 mm )
Espessura do papel	65 ± 5µm
Diâmetro do Rolo	65mm
Superfície Termossensível	Parte externa do rolo
Papel Recomendado	TF50KS-E2C feito por Nippon Seishi ou equivalente
Núcleo da Bobina	12 mm CUIDADO!: Não colar o fim da bobina ao núcleo.

Tabela 26 – Especificações da Mídia para impressão

## APÊNDICE A – COMANDOS

O MP-20 TH possui uma série de facilidades de programação que podem ser utilizadas através do envio de comandos em modo remoto.

Dois tipos de comando podem ser enviados:

### COMANDO DIRETO

Neste modo, o envio de um simples código é suficiente para comandar a MP-20 TH.

Ex.:

CÓDIGO ASCII	:	LF
DECIMAL	:	10
HEXADECIMAL	:	0A

Este comando faz com que a linha até então armazenada seja impressa com subsequente avanço de linha.

### SEQÜÊNCIA DE CONTROLE

Neste modo, deve ser enviado mais de um código para comandar ou programar a impressora. Esta "seqüência de controle" se inicia sempre com o código ASCII "ESC".

Ex.:

CÓDIGO ASCII	:	ESC	W	1
DECIMAL	:	27	87	01
HEXADECIMAL	:	1B	57	01

Este comando faz com que as próximas impressões sejam feitas em modo expandido.

A seguir são apresentados, em forma de sumário, todos os comandos aceitos pelo PB-20 TH.

### USANDO O SUMÁRIO DE COMANDOS

A próxima seção lista e descreve todos os comandos da MP-20 TH. Existem comandos que necessitam do envio de bytes adicionais (parâmetros) que estão explicados ao lado do comando.

A seguir são apresentados alguns exemplos de comandos e a descrição dos parâmetros utilizados em cada um deles:

- ♦**ESC P** é um comando sem parâmetros.
- ♦**ESC Q *n*** é um comando com um parâmetro.
- ♦**ESC K *n1 n2*** é um comando com dois parâmetros.
- ♦**ESC D *n1...nk*** é um comando com um número variável de parâmetros.

## TABELAS DE COMANDOS

### *Operação*

ASCII	DEC.	HEX.	DESCRIÇÃO
ESC @	64	40	Inicializa o MP-20 TH
ESC b n	98	62	Sinal de PE reflete o sensor de gaveta (1) ou de pouco papel (0)
ESC r	114	72	Reverte direção do motor
ESC v n	118	76	Opcional gaveta (liga gaveta por n milissegundos) - 50ms<n<200ms
ESC w	119	77	Aciona guilhotina – modo total
ESC . n	46	2E	Liga (1) ou Desliga (0) operação em modo “log” (default = Desligado)
ESC ( n	40	28	Programa limpeza do buffer de impressão, para o caso de falha. n=00h, não limpa buffer (default) n=01h, limpa buffer em falta de papel n=02h, limpa buffer em falha de ejeção de papel n=08h, limpa buffer quando trava da cabeça térmica levantada
ESC ) n	41	29	Programa tamanho do extrato de log, em número de linhas (n <=150). Programação inicial: n=90
ESC y n	121	79	Habilita (1) ou Desabilita (0) Teclado - (programação inicial: ligado)

### *Movimentação Horizontal*

ASCII	DEC.	HEX.	DESCRIÇÃO
HT	9	09	Tabula horizontalmente
ESC D * n1...nk 0	68	44	Programa tabulações horizontais, onde n1...nk são as posições das tabulações ( $k \leq 6$ ), a sequência termina com 0 (programação inicial: tabulação de 8 em 8 colunas)
ESC Q n	81	51	Programa margem direita na coluna n
ESC I n	108	6C	Programa margem esquerda na coluna n
ESC f 0 n	102	66	Deslocamento horizontal - n = número de espaços

### *Movimentação Vertical*

ASCII	DEC.	HEX.	DESCRIÇÃO
ESC B * n1...nk 0	66	42	Programa tabulações verticais, onde n1...nk são as posições das tabulações ( $k < 6$ ), a sequência termina com 0. Programação inicial: tabulação de 12 em 12 linhas.
ESC C n	67	43	Programa tamanho da página em linhas - n = número de linhas (programação inicial: 12 linhas de altura normal)
ESC c n1 n2	99	63	Programa tamanho da página, onde Tam = $n1*n2*0,125mm$
ESC A n	65	41	Avanço de linha de $n*0,375mm$ .
ESC J n	74	4A	Avanço de linha de $n*0,125mm$ .



FF	12	0C	Avanço de página.
LF	10	0A	Avanço de linha
VT	11	0B	Tabula verticalmente
ESC 2	50	32	Avanço de linha igual a 1/6 " – Avanço default
ESC 3 n	51	33	Avanço de linha igual a n/144 de polegada, onde n vai de 16 a 255
ESC f 1 n	102	66	Deslocamento vertical - n = número de linhas

## Controle de Dados

ASCII	DEC.	HEX.	DESCRIÇÃO
CAN	24	18	Cancela linha enviada
DEL	127	7F	Deleta último caracter

## Tipos de Caracteres

ASCII	DEC.	HEX.	DESCRIÇÃO
ESC - n	45	2D	Modo sublinhado (ligado/desligado) – se n = 1 (01h ou 31h) ativa-se o modo sublinhado. Se n = 0 (00h ou 30h) desativa-se o modo sublinhado.
ESC 4	52	34	Seleciona modo itálico
ESC 5	53	35	Cancela modo itálico
ESC E	69	45	Seleciona modo enfatizado
ESC F	70	46	Cancela modo enfatizado
ESC t n	116	74	Seleciona tabela de caracteres - n=0 p/ Itálico, n=1 p/ ABICOMP e n=2 para CODEPAGE 850 e n=3 para CODEPAGE 437 (programação inicial: CODEPAGE 850)

### ***Largura de Impressão, Largura e Altura de Caracteres***

ASCII	DEC.	HEX.	DESCRIÇÃO
DC2	18	12	Cancela modo condensado - 64 colunas
DC4	20	14	Cancela modo expandido por uma linha na horizontal
ESC d 1/0	100	64	Modo expandido na vertical (ligado/desligado)
ESC M	77	4d	Seleciona modo 48 colunas
ESC P	80	50	Seleciona modo 48 colunas - programação inicial (normal)
ESC SI	15	0F	Seleciona modo condensado - 64 colunas
ESC SO	14	0E	Seleciona expandido por uma linha na horizontal
ESC V	86	56	Seleciona expandido por uma linha na vertical
ESC W n	87	57	Modo expandido na horizontal - ligado para n = 1 (01h ou 31h) desligado para n = 0 (00h ou 30h)
SI	15	0F	Seleciona modo condensado - 64 colunas
SO	14	0E	Seleciona expandido por uma linha na horizontal

## Comandos Especiais

ASCII	DEC.	HEX.	DESCRIÇÃO
ENQ	05	05	Comunicação serial (**)
ETX	03	03	Termina buffer – impressora em BUSY enquanto não terminar a impressão. Para a serial, RTS alto e XOFF.
STX	02	02	Inicia buffer - Limpa buffer de 6k bytes
ESC X	120	78	Modo dump por comando
ESC z 1/0	122	7A	Avanço de papel automático (liga/desliga) programação inicial: desligado.

(\*\*) retorna um byte contendo o status da máquina, conforme definição abaixo:

<b>bit 0</b> - on/off line	<b>bit 4</b> - 0
----------------------------	------------------

**bit 1** - fim de papel**bit 2** - pouco papel**bit 3** - head up**bit 5** - 0**bit 6** - 0**bit 7** - 0**Gráficos**

Os comandos de modo Gráfico, permitem a impressão de logotipos ou caracteres que não estão preparados na impressora.

ASCII	DEC.	HEX.	DESCRIÇÃO
ESC \$ n1 n2	36	24	Preenche, desde a coluna gráfica atual até a coluna $n1+n2*256$ , com colunas em branco, onde $n1+n2*256 \leq 576$ .
ESC * ! n1 n2 b1.....bn	42 33	2A 21	Programa linha gráfica para 24 bits densidade dupla onde $(n1+n2*256)$ é o número de bytes que serão enviados e b1.....bn são os bytes que compõe a imagem.
ESC ^ n1 n2 b1.....bn	94	5E	Seleciona modo gráfico de "9 pinos", compatível com impressoras matriciais, onde o número de colunas = $n1+(n2*256)$ para máximo de 576 colunas, porém são necessários 2 bytes por coluna.
ESC   0 n1 n2 n3 b1...bn	124	7C	Imprime código de barras EAN-13, onde: n1=Altura do código= $n1*0,125\text{mm}$ n2=Largura do código. Para n2=2, Largura Normal. Para n2=4, largura dupla n3=Apresentação do código: n3=0 - apenas o código (sem números) n3=1 - com números em cima do código n3=2 - com números em baixo do código n3=3 - com números em cima e em baixo do código.
ESC K n1 n2 b1.....bn	75	4B	Seleciona modo gráfico de "8 pinos", compatível com impressoras matriciais, onde o número de colunas = $n1+(n2*256)$ para máximo de 576 colunas.



## **APÊNDICE B – ESQUEMA ELÉTRICO DA FONTE E DA CONTROLADORA**



## **APÊNDICE C – DESENHOS MECÂNICOS E DE CABOS**