

TS-320240 Display Gráfico Serial

O display gráfico serial TS-320240 combina um módulo serial com um display gráfico de 320x240 pontos. Este conjunto recebe dados serialmente a velocidade de 2400 a 19200bps e mostra no display textos ou gráficos. No modo texto ele apresenta diferentes tamanhos de fontes.

Códigos de impressora e terminais são suportados para facilitar a formatação do texto no display. Instruções adicionais permitem o controle do tamanho de fonte e posicionamento do cursor. As instruções gráficas traçam linhas, retângulos, círculos e pontos.

O display TS-320240 possui uma memória EEPROM que permite armazenar até 55 telas completas que podem ser desenhadas em qualquer computador PC rodando Windows e armazenadas no display. Com um simples comando as telas podem ser exibidas no display.

Conteúdo:

Localização dos conectores	2
Teste rápido	2
Backlight de LED	2
Ajustando a velocidade	2
Ligação	2
Operação básica	3
Comandos de texto	3
Comandos gráficos	4
Comandos de Touch Screen	5
Criando telas gráficas	6
Dimensões	7
Especificações	8
Notas importantes para a instalação, montagem e uso	8

Isenção de Responsabilidade

A Tato Equipamentos Eletrônicos Ltda. não é responsável por nenhum dano consequente do uso deste equipamento sob nenhuma circunstância incluindo perda de receita, tempo parado, danos ou substituição de equipamentos ou propriedades e qualquer custo de recuperação, reprogramação ou reprodução de dados com o uso deste hardware aqui descrito.

Garantia

A Tato Equipamentos Eletrônicos Ltda. garante este equipamento contra defeitos de fabricação e componentes pelo prazo de 90 dias. Se você descobrir um defeito nós iremos, sob nossa opção, reparar, trocar ou devolver o preço pago. Devolva o produto com uma descrição do problema. Nós iremos devolver o seu produto ou outro com as mesmas características via encomenda normal. Envio via Sedex está disponível mas o custo de envio será por sua conta.

• Nota: O abuso do módulo, a sua operação fora dos limites de tensão e temperatura ou a tentativa de reparação ou modificação irá anular a garantia. Veja a figura 1 e as especificações.

Localização do Conector

A figura 1 mostra a placa de circuito impresso do display serial TS-320240.

PINO	FUNÇÃO
GND	Terra
CTS	Clear to Send, quando em nível 1 o display aceita comandos
TX TTL	Saída do sinal serial
INT	Quando em nível 1 indica que existe dados do touch-screen
RX RS232	Entrada serial nível RS-232 para PC
RX TTL	Entrada serial nível TTL para microcontroladores
+5V	Tensão de alimentação de 5V

ATENÇÃO: Não inverta o +5V e o terra, nem por um instante. Fazendo isto irá destruir o display. Não aplique mais de 5.5V no ponto +5V. Isto pode queimar o display

Teste Rápido e Controle de Contraste

Você pode verificar se o módulo está funcionando sem ligá-lo a um computador. Conecte temporariamente a entrada serial ao terminal de +5V e então alimente o display. O display irá mostrar uma série de mensagens e telas de teste.

O contraste pode ser ajustado para uma melhor visualização através de um potenciômetro na parte de trás do display.

Backlight de LED

O display TS-320240 possui um backlight de led e quando for utilizado a fonte de 5V deve ser capaz de fornecer no mínimo 400mA de corrente. O backlight deve ser deixado ligado sempre pois do contrário fica impossível de ver os caracteres.

Selecionando o Baud Rate

O display possui controle automático de baud rate, ele pode aceitar velocidades de 2400bps a 19200bps. Para ele reconhecer a velocidade que você está trabalhando, você deve enviar um byte específico como primeiro byte, após o tempo de inicialização do display.

O byte que deve ser enviado é <0D> em hexadecimal ou 13 em decimal.

Exemplo: SEROUT 7,N2400,(13)

Ligação de Uso

A figura 2 mostra como ligar o display TS-320240 no PC e no BASIC Step de modo a rodar os exemplos apresentados mais tarde neste manual. Verifique a figura 1 ou as marcações no display para a localização dos pontos +5V, GND e SER (RS-232).

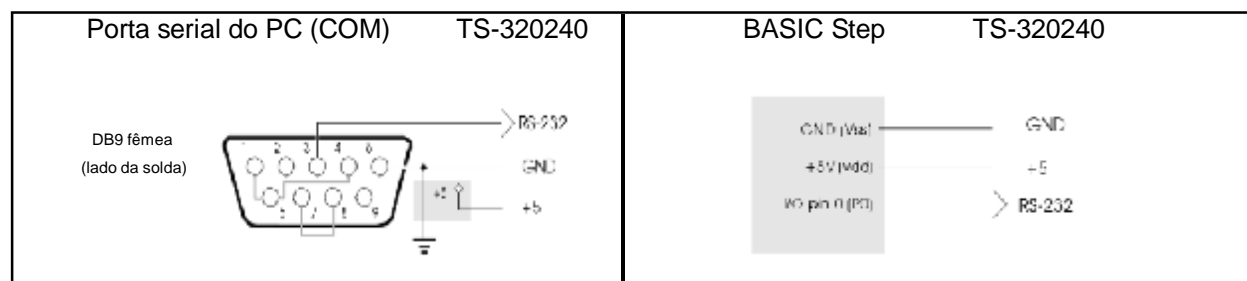


Figura 2

Operação Básica

Uma vez que o TS-320240 esteja corretamente ligado e configurado para o baud rate do computador ou microcontrolador, dados enviados para ele serão mostrados no display. Por exemplo, se você enviar "Ola" então "Ola" irá aparecer no display. O cursor automaticamente se moverá da esquerda para a direita.

Você também pode enviar comandos para o TS-320240. Os comandos aceitos estão

Tempo de Inicialização

Quando o módulo TS-320240 é alimentado ele necessita de aproximadamente 500ms para inicializar o display e ficar pronto para receber os dados. O seu programa deve esperar no mínimo este tempo antes de enviar dados.

Comandos de texto do Display

Liga Inverso - ASCII 2 - CTRL-B

Liga o modo de texto inverso, letras brancas em fundo preto

Desliga Inverso - ASCII 3 - CTRL-C

Texto normal, texto preto em fundo branco

Cls e Home - ASCII 12 - CTRL-L

Apaga a tela e move o cursor para a primeira posição da tela

Posiciona o Cursor - ASCII 16 - CTRL-P

Recebe mais 3 bytes definindo a coluna e a linha para posicionar o cursor. O valor da coluna pode variar de 0 a 319 e o da linha de 0 a 239. os dados são enviados com o byte mais significativo em primeiro lugar.

Liga Backlight - ASCII 14 - CTRL-N

Liga o backlight

desliga Backlight - ASCII 15 - CTRL-O

Liga o backlight

Comandos gráficos do display

Prefixo de instrução gráfica ASCII 27 - ESC

Após receber este comando o display espera um comando gráfico. Para mais informações veja abaixo os comandos gráficos disponíveis.

Ampliação de fonte.

Os textos no display TS-320240 podem ser ampliados tanto na horizontal quanto na vertical, com isto consegue-se diversos tamanhos de texto. Os comandos para ampliação são independentes para a horizontal e vertical e são:

Ampliação na horizontal - ESC X n - Ampliação na horizontal, o valor 'n' deve ser enviado em binário e pode variar de 1 a 2.

Ampliação na vertical - ESC Y n - Ampliação na vertical, o valor 'n' deve ser enviado em binário e pode variar de 1 a 2.

Tipo de fonte - ESC F n

Os textos no display TS-320240 podem ser exibidos em dois tipos de fonte, nos tamanhos 8x8 com n=1 e 16x16 pixels com n=2 (n é um valor binário, não ASCII).

Mostra um ponto - ESC P x_msb x_lsb y

Liga o ponto x,y. Os valores x e y devem ser enviados como valores numéricos. O ponto de origem 0,0 do display é o canto inferior direito. O valor de X deve ser enviado como 2 bytes
Exemplo: SEROUT 7,N2400,(27,"P",0,100,30) 'liga o ponto 100,30

Traça linha - ESC L x0_msb x0_lsb y0 x1_msb x1_lsb y1

Traça uma linha do ponto x0,y0 até o ponto x1,y1.
Exemplo: SEROUT 7,N2400,(27,"L",0,5,10,0,100,50) 'traça uma linha do ponto 5,10 até 100,50

Traça um círculo - ESC C x_msb x_lsb y r

Traça um círculo com centro em x,y e raio r.
Exemplo: SEROUT 7,N2400,(27,"C",0,30,20,10) 'traça um círculo com centro em 30,20 e raio 10

Mostra uma tela - ESC T n

Mostra uma tela gráfica armazenada na memória EEPROM. Os valores de 'n' são enviados como valores numéricos e podem variar de 0 a 7.
Exemplo: SEROUT 7,N2400,(27,"T",3) 'mostra a tela gráfica número 3

Velocidade do display - ESC V n

O display pode trabalhar em 3 velocidades de exibição, definidos por n=0, n=1 e n=2. O valor de n=0 define a menor velocidade e n=2 a maior. A velocidade 0 é a mais lenta mas o display não apresenta interferências vistas como "chuveiro" nos caracteres.

A velocidade 1 é um meio termo entre boa velocidade e poucas interferências. A velocidade 2 é a maior assim como a quantidade de interferências. O valor de n deve ser enviado em binário.

Desenha um botão - ESC B x_msb x_lsb y texto 0x00

Este comando desenha um botão na tela com efeito 3D e com o texto dentro. As coordenadas x e y são do canto inferior esquerdo do botão.

O tamanho do botão depende do texto enviado, sendo calculado automaticamente. O texto DEVE terminar com um byte 0x00

Comandos do Touch Screen

Operação do Touch Screen

O touch screen funciona de forma semi-independente do display. Ele fica continuamente monitorando para ver se houve algum toque. Caso haja, o pino INT é levado a nível 1 (5V) para indicar que uma posição de toque está disponível.

Esta posição fica armazenada em um buffer até ser lida pelo microcontrolador através de um comando enviado para o display. O display então envia as coordenadas X e Y do toque.

Os dados são enviados pelo pino TX TTL, em nível TTL. Os valores de X variam de 0 a 159 e os valores de Y de 0 a 119. Para achar a posição real no display, multiplique os valores por 2.

Prefixo de instrução gráfica para o touch screen - ASCII 27 - ESC

Após receber este comando o display espera um comando gráfico to touch screen . Para mais informações veja abaixo os comandos disponíveis.

Calibra o Touch Screen Tipo de fonte - ESC c

Uma tela de calibração é apresentada para a calibração do touch screen. Após os dois pontos extremos terem sido tocados, as constantes de calibração são armazenadas na memória EEPROM e não são perdidos mesmo que o display seja desligado.

Lê os valores do touch screen - ESC t

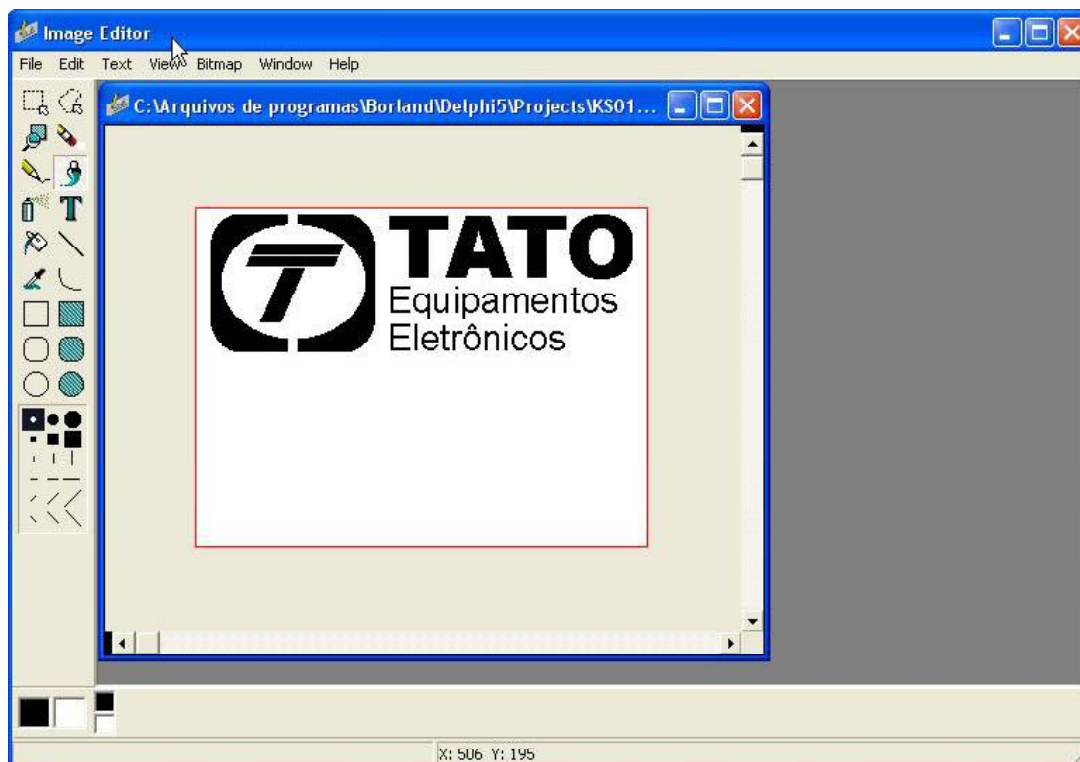
Após este comando o display envia dois bytes pelo pino TX TTL, o primeiro byte é o valor de X e o segundo o valor de Y. Depois de enviar o buffer do touch screen é zerado e ele está pronto para armazenar o próximo toque.

Se o buffer não for lido e outro toque for feito, o valor antigo será apagado e o mais recente armazenado.

Criando telas gráficas

Para auxiliar no desenvolvimento das telas gráficas a Tato disponibiliza gratuitamente em seu site na Internet um programa gráfico chamado Imagedit que possui muitos recursos e que permite criar facilmente telas gráficas muito elaboradas. Todas as telas devem ser criadas e salvas no formato BMP

Veja na figura abaixo a aparência do programa.



O programa de transferência também está disponível gratuitamente no site da Tato.

Seu funcionamento é bastante simples, basta configurar a porta serial que o display está ligado, selecionar em qual área de memória a tela vai ser salva, abrir o arquivo "BMP" e clicar no botão envia. Veja sua tela na figura abaixo:



Especificações

Alimentação (backlight desligado)	4.8 a 5.2 Vdc @ 5mA
Alimentação (backlight ligado)	4.8 a 5.2 Vdc @ 85mA
Conector	4 pinos, espaçamento 0,245mm
Pinagem	+5V, RS-232, TTL, terra
Entrada serial	RS-232 ou TTL/CMOS invertida, 2400bps a 19200bps
Temperatura de operação	0°C a 50°C
Temperatura de armazenagem	-10°C a 60°C
Tipo do LCD	Supertwist (STN) amarelo-verde
Ângulo de visualização	6 horas

**Notas importantes sobre manuseio, instalação e montagem**

Os displays LCD são dispositivos de precisão e delicados que devem ter uma vida útil indefinida de uso normal. Entretanto eles são vulneráveis a maus usos. Nossa garantia exclui danos por abusos então é muito importante que você manipule e use o seu display com cuidado. Aqui estão algumas dicas.

- Use em ambiente sem eletricidade estática
- Não deixe cair ou bater
- Não tente desmontar, consertar ou modificar
- Não fure, corte, lixe, etc
- Monte com parafusos nos furos dos cantos
- Não tente aumentar os furos
- Não use cola ou tinta no display
- Proteja de água, solventes, óleos, etc
- Não dobre, entorte ou force
- Instale atrás de uma janela de proteção
- Proteja de campos elétricos extremos
- Proteja contra inversão de polaridade