

Manual de instruções

Tipo de produto: Módulo de exibição de cristal líquido LCD de caracteres

Modelo do produto: 0802A -16

cliente: _____

Número do _____

cliente: Data: _____

Confirmação (carimbo)

fabricante	cliente

Índice

1. Histórico de Revisão

2. visão geral

3. Dimensões

4. Diagrama de Blocos de Hardware

5. características elétricas

6. Descrição da interface

7. descrição da instrução

8. Descrição do Tempo de Operação

9. rotina de aplicação

10. Precauções

1 . Histórico de Revisão

Versão	data de emissão	Conteúdo novo/revisado
V1.0	12/08/2020	novo sistema

Nota: A versão atualizada é compatível com versões anteriores sem aviso prévio.

Problemas de compatibilidade afetam o desempenho, entre em contato com nossa empresa para resolver

Manual de Instruções do Módulo LCD

2. Visão geral

O módulo de exibição de cristal líquido 0802A-16 caracteres é um módulo de exibição de cristal líquido matricial especialmente usado para exibir letras, numerais, símbolos, etc. Existem modos de transmissão de dados de 4 bits e 8 bits. Fornece matriz de pontos 5 × 7 + modo de exibição do cursor. Fornecer buffer de dados de exibição DDRAM, gerador de caracteres CGROM e gerador de caracteres CGRAM, você pode usar CGRAM para armazenar dados de fonte de até 8 caracteres gráficos de matriz de pontos 5 × 8 definidos por você. Fornece uma variedade de configurações de comando: exibição clara; cursor de volta à origem; exibição ativada/desativada; cursor ativado/desativado; exibição de caracteres piscando; deslocamento do cursor; Forneça um circuito de reinicialização automática de ativação interna. Quando a energia é aplicada, o módulo será inicializado automaticamente e o módulo será definido para o estado de trabalho de exibição padrão.

Número de caracteres de exibição: 8 caracteres X 2 linhas

Matriz de caracteres: matriz de caracteres 5X7 + cursor

Cor da tela e cor da luz de fundo: STN azul, verde-amarelo, cinza; luz de fundo preto, branco, verde-

amarelo Filme polarizador:

completo/semitransparente

Ângulo de observação: 6:00 Ciclo de trabalho da tela:

1/16 Viés de direção: 1/5 Chip de controle: SPLC780D ou IC compatível

(como AIP31066) Gerador de caracteres ROM (CGROM): 10880 bits (192 caracteres 5*8 pontos) Ou (64

caracteres 5*1) 1 pontos) Gerador de

caracteres RAM (CGRAM): 64X8 bits (8 caracteres 5*8 pontos) ou (4 caracteres 5*11 pontos) Exibir dados

RAM (DDRAM): 80X8 bits (máximo de

80 caracteres) Dimensões (Unidade: mm) Dimensões : **58,5X32,5X13,3**

Área visual: 38X16

Fonte do caractere: 5X7 pontos + cursor

Tamanho do caractere: 27,44X11,49

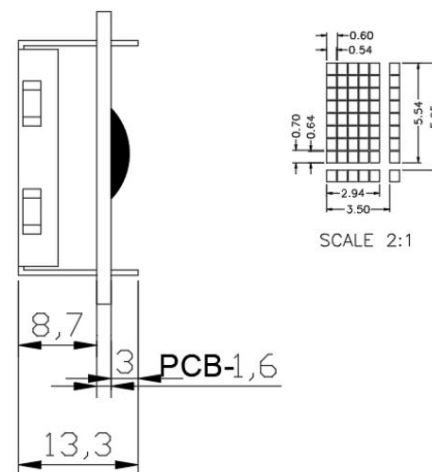
Tamanho do ponto: 0,54X0,64

Espaçamento entre caracteres:

3,5X5,95 **Peso:** **g**

Contraste: ajuste externo V0 ou contraste fixo interno

Tensão de trabalho: +3,3V ou +5V padrão 5V

[illegible]

The diagram illustrates the interconnections of the LCD module. A central **CONTROLLER** block is connected to an **LCD PANEL** and an **LED BACKLIGHT**.

CONTROLLER inputs (from left to right):

- DB0 to DB7 (Data Bus, bidirectional connection)
- E (Enable)
- R/W (Read/Write control)
- RS (Register Select)
- V_{ss} (Ground)
- V_{dd} (Power)
- V₀ (Offset voltage)

CONTROLLER outputs to the **LCD PANEL**:

- COM 16 (Common lines)
- SEG 40 (Segment lines)

CONTROLLER outputs to the **LED BACKLIGHT**:

- A (Anode)
- K (Cathode)

Manual de Instruções do Módulo LCD

5. Características elétricas

5.1 Parâmetros de limite

nome do parâmetro	símbolo	doença	valor típico		unidade
			mínimo	máximo	
tensão	Vdd		-0,3	7,0	EM
Tensão de condução do LCD	V5		Vdd-10,0	Vdd+0,3	EM
Tensão de entrada	Nós		-0,3	Vdd+0,3	EM
Temperatura de operação (T)	Principal	-	-20	70	°C
Temperatura de armazenamento (T)	Tstg	-	-30	80	°C

5.2.1 Parâmetro DC 1 (Ta=25°C, Vdd=4,5V~5,5V)

nome do parâmetro	símbolo	doença	valor nominal			unidade
			Mín.	Típico	Máx.	
Tensão de	Vdd-GND	-	4.5	5,0	5,5 V	
alimentação Corrente operacional (não incluindo luz de fundo)	Idd	Vdd=5V	0,55	1.2	1,5 mA	
Corrente da unidade de LCD	Iee		-	0,6	-mA	
Tensão de condução do LCD	Vdd-V5		4,2	4,5	4,8 V	
Corrente de trabalho da retroiluminação LED	Se	Vf=3,0~3,2V	17	18	20 mA	
Consumo de energia da	Pd		90	100	110 mW	
retroiluminação LED	HIV		2.5	- Vdd V	See More	
Nível alto de entrada	Vai		-0,3	-	0,6 V	
Nível baixo de saída	Voh	Ioh=-0,205mA	2.4	-	-	EM
Nível alto de saída Nível baixo de saída	vol	Iol=1,2mA	-	-	0,4 V	

5.2.2 Parâmetro DC 2 (Ta=25°C, Vdd=2,7V~4,5V)

nome do parâmetro	símbolo	doença	valor nominal			unidade
			Mín.	Típico	Máx.	
Tensão de	Vdd-GND	-	2.7	3.3	4,5 V	
alimentação Corrente operacional (não incluindo luz de fundo)	Idd	Vdd=3,3V	0,45	0,9	1,0 mA	
Corrente da unidade de LCD	Iee		-	0,6	-mA	
Tensão de condução do LCD	Vdd-V5		4.2	4.5	4,8 V	
Corrente de trabalho da retroiluminação LED	Se	Vf=3,0~3,2V	17	18	20 mA	
Consumo de energia da	Pd		55	60	66mW	
retroiluminação LED	HIV		0,7Vdd	- Vdd V	See More	
Nível alto de entrada	Vai		-0,3	-	0,55 V	
Nível baixo de saída	Voh	Ioh=-0,1mA	0,75Vdd -		-	EM
Nível alto de saída Nível baixo de saída	vol	Iol=0,1mA	-	- 0,2	Vdd V	

Manual de Instruções do

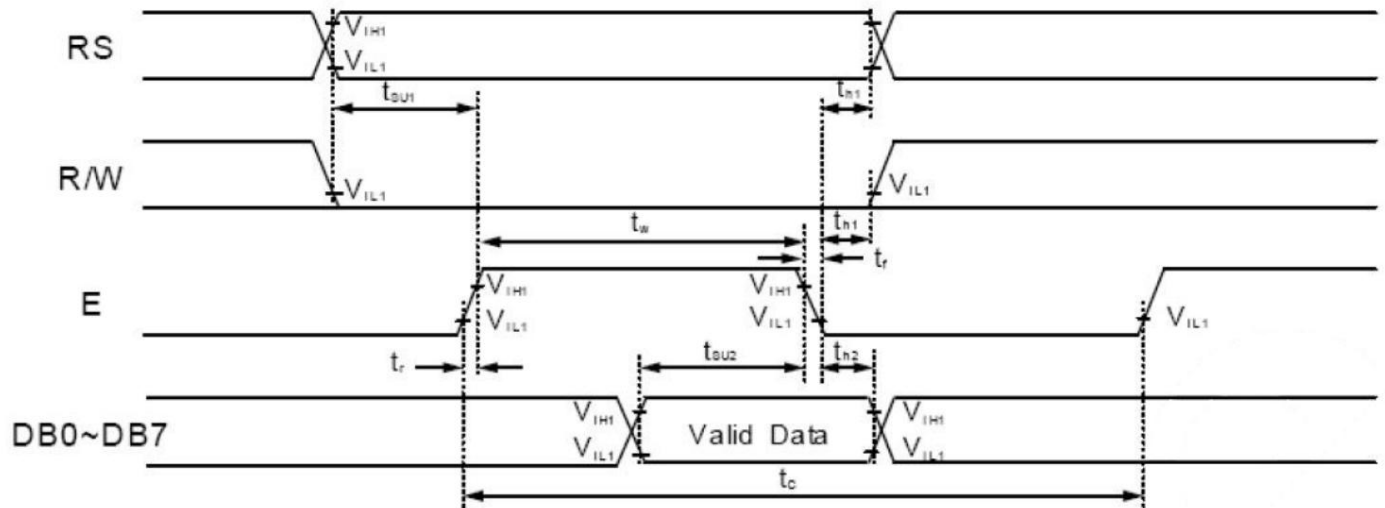
Módulo LCD 5.3.1 Parâmetros AC 1 (Ta=25oC, Vdd=4.5V~5.5V)

参 数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
E周期	t _c	写模式	500	-	-	ns
E上升/下降时间	t _{R, t_F}		-	-	20	
E脉冲宽度(1,0)	t _w		230	-	-	
R/W和RS建立时间	t _{su1}		40	-	-	
R/W和RS保持时间	t _{H1}		10	-	-	
数据建立时间	t _{su2}		80	-	-	
数据保持时间	t _{H2}		10	-	-	
E周期	t _c	读模式	500	-	-	ns
E上升/下降时间	t _{R, t_F}		-	-	20	
E脉冲宽度(1,0)	t _w		230	-	-	
R/W和RS建立时间	t _{su}		40	-	-	
R/W和RS保持时间	t _H		10	-	-	
数据输出延迟时间	t _D		-	-	120	
数据保持时间	t _{DH}		5	-	-	

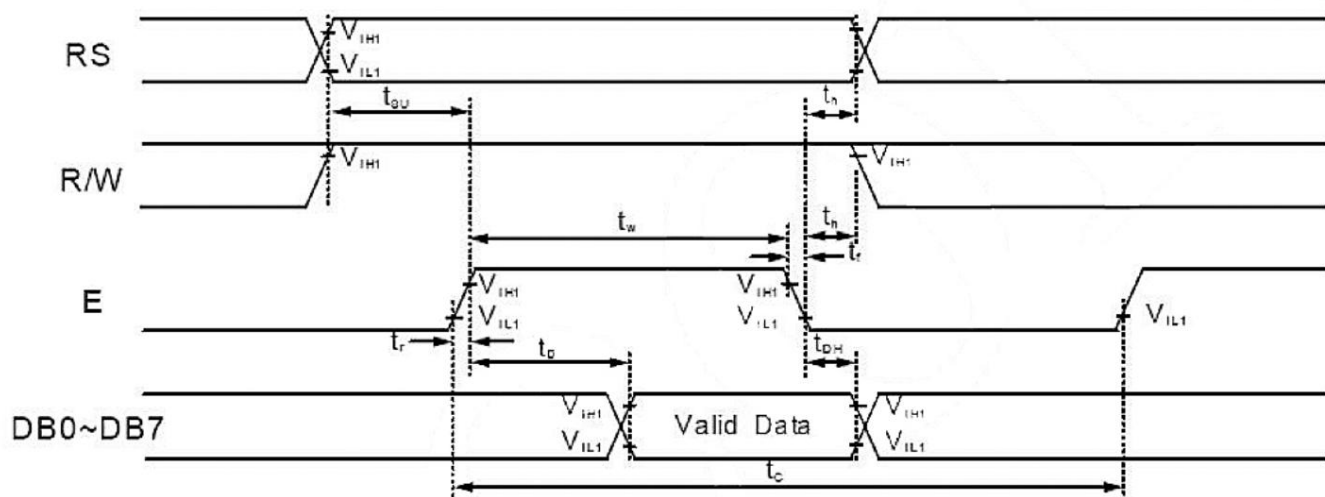
5.3.2 Parâmetro CA 2 (Ta=25oC, Vdd=2,7V~4,5V)

参 数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
E周期	t _c	写模式	1000	-	-	ns
E上升/下降时间	t _{R, t_F}		-	-	25	
E脉冲宽度(1,0)	t _w		450	-	-	
R/W和RS建立时间	t _{su1}		60	-	-	
R/W和RS保持时间	t _{H1}		20	-	-	
数据建立时间	t _{su2}		195	-	-	
数据保持时间	t _{H2}		10	-	-	
E周期	t _c	读模式	1000	-	-	ns
E上升/下降时间	t _{R, t_F}		-	-	25	
E脉冲宽度(1,0)	t _w		450	-	-	
R/W和RS建立时间	t _{su}		60	-	-	
R/W和RS保持时间	t _H		20	-	-	
数据输出延迟时间	t _D		-	-	360	
数据保持时间	t _{DH}		5	-	-	

Diagrama de forma de onda de teste AC



modo de gravação



modo de leitura

Manual de Instruções do Módulo LCD

6. Descrição da interface

número do pino	símbolo	Função		Observação
1	Vss	fonte de energia	0V	
2	Vdd		+5V	
	você		Ajuste de viés do LCD Ajuste de contraste	
3 4	RS	Seleção de dados/comando (H: dados L: comando)		
5	R/W	Seleção de leitura/gravação (H: leitura L: gravação)		
6	E	ativar sinal		
7	DB0	bit de dados 0		
8	DB1	bit de dados 1		
9	DB2	bit de dados 2		
10	DB3	bit de dados 3		
11	DB4	bit de dados 4		
12	DB5	bit de dados 5		
13	DB6	bit de dados 6		
14	DB7	bit de dados 7		
15	A	Luz de fundo LED positiva		
16	k	retroiluminação LED negativo		

7. Descrição do comando

O módulo possui um modo de comunicação paralela MCU de 4 bits/8 bits e o barramento de 4 bits/8 bits é selecionado por meio do bit DL do registro de instrução.

Nas operações de leitura e gravação, use dois registradores de 8 bits, um é o registrador de dados DR e o outro é o registrador de instrução IR. dados

O registrador DR é usado como um local de armazenamento temporário para escrever e ler dados DDRAM/CGRAM, e a RAM de destino define o comando por meio do endereço de RAM Selecionado, qualquer operação interna de leitura e escrita na RAM é concluída automaticamente, quando o MCU lê os dados no DR, DDRAM/CGRAM

Os dados são transferidos automaticamente para o DR. Da mesma forma, quando o MCU grava dados no DR, os dados no DR são transferidos automaticamente para fora da DDRAM/CGRAM. referir-se

O registrador de comando IR é usado para armazenar o código de instrução do MCU. O MCU não pode ler os dados da instrução e o registrador pode ser selecionado trocando o pino RS.

dispositivo.

Várias operações ao definir o bit RS/RW:

RS	RW	operar
eu	L	Operação de instrução de gravação (código de instrução de gravação MCU para IR)
eu	H	Lê sinalizador de ocupado (DB7) e contador de endereço (DB0~DB6)
H	L	Operação de gravação de dados (o MCU grava dados no DR)
H	H	Ler operação de dados (MCU lê dados do DR)

7.1 Sinalizador de Ocupado (BF)

BF está alto, indicando que estão em andamento operações internas, portanto, dentro deste tempo, a próxima instrução não será executada. quando RS="0" E R/W="1" (ao ler a operação da instrução), o valor de BF pode ser lido da porta DB7. Ao executar a próxima instrução, deve-se confirmar que BF não é "1".

7.2 Contador de endereços (AC)

Quando o endereço DDRAM/CGRAM do registrador de instrução é armazenado no contador de endereço, os dados no contador de endereço são gravados Aumentar ou diminuir após inserir ou ler DDRAM/CGRAM, quando RS="0" e R/W="1", os dados no contador de endereço podem ser lidos de DB0~DB6 lido.

7.3 RAM de dados de exibição (DDRAM)

Manual de Instruções do Módulo LCD

A faixa de endereço DDRAM do módulo é 00H–27H e 40H–67H.

7.4 ROM de geração de caracteres (CGROM)

ROM de geração de caracteres tem matriz de pontos 5X8, 192 caracteres e matriz de pontos 5x11, modo de 64 caracteres

7.5 RAM de geração de caracteres (CGRAM)

RAM de geração de caracteres tem 5 * 8 matriz de pontos, 8 espaços de caracteres, cada espaço de caracteres é composto por 8 espaços de bytes de 5 bits, escrevendo

Dados de caracteres definidos pelo usuário para CGRAM, os usuários de espaço de 8 caracteres podem gravar dados DDRAM 00H ~ 07H para chamar personalizado

caracteres de significado.

Diagrama de correspondência de endereços DDRAM/CGRAM:

Character Code (DDRAM data)								CGRAM address						CGRAM Data								Pattern number
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	A5	A4	A3	A2	A1	A0	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0	
0	0	0	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	×	×	0	1	1	1	0	pattern1
											0	0	1				0	0	0			
											0	1	0				0	0	0			
											0	1	1				0	0	0			
											1	0	0				0	0	0			
											1	0	1				0	0	0			
											1	1	0				0	1	0			
											1	1	1				0	0	0			
0	0	0	0	×	0	0	1	0	0	1	0	0	0	×	×	×	0	1	1	1	0	pattern2
											0	0	1				1	0	0	1		
											0	1	0				1	0	0	0		
											0	1	1				0	0	0	0		
											1	0	0				1	0	0	0		
											1	0	1				0	0	0	1		
											1	1	0				0	1	1	0		
											1	1	1				0	0	0	0		
* * * *								* * * *						* * * *								
0	0	0	0	×	1	1	1	1	1	1	0	0	0	×	×	×	1	1	1	1	1	pattern8
											0	0	1				1	0	0	0		
											0	1	0				1	0	0	0		
											0	1	1				1	1	1	0		
											1	0	0				1	0	0	0		
											1	0	1				1	0	0	1		
											1	1	0				1	1	1	0		
											1	1	1				0	0	0	0		

7.6 Descrição do comando

tabela de comando

Comando	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	Limpeza	do tempo de execução		descrever
mostrar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,53 ms		Escreva 20H na DDRAM e conte o endereço endereço do dispositivo é definido como 00H
retornar 0			0	0	0	0	0	0	0	1	-	1,53 ms		Defina o endereço do contador de endereços para 00H e Retorne o cursor à sua posição original, O conteúdo da DDRAM permanece inalterado
modo de entrada exibição de	0	0	0	0	0	0	0	0	1	E/D SH		39us		Define a direção do movimento do cursor e permite que todo o mostrar celular
configuração de formato trocar	0	0	0	0	0	0	0	0	1	DCB		39us		Definir exibição, cursor, controle de piscamento do cursor posição

Manual de Instruções do Módulo LCD

Turno 0		0	0	0	0	1	S/CR/L		-	-	39us	Definir o movimento do cursor, exibir a direção do movimento bit de controle, os dados DDRAM permanecem inalterados
Função configurar	0	0	0	0	1	DL NF			-	-	39us	Defina a largura de dados da interface (DL: 8 bits/4 bits), exibir o número de linhas (N: 2 linhas/1 linha), exibir Fonte (F: matriz de pontos 5x11/matriz de pontos 5x8)
configurar CGRAM endereço	0	0	0	1	AC5 AC4 AC3 AC2	AC1 AC0					39us	Defina o endereço CGRAM no contador de endereços
configurar DDRA endereço M	0	0	1	AC6 AC5 AC4 AC3	AC2 AC1	AC0					39us	Defina o aterramento da DDRAM no contador de endereço site
leitura ocupada sinal & endereço	0	1	BF	AC6 AC5 AC4 AC3	AC2 AC1	AC0					0us	Leia o sinalizador de ocupado BF, no contador de endereço o conteúdo é lido ao mesmo tempo
gravar dados 1	0	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0									43us	Gravar dados na RAM interna (DRAM/CGRAM)
ler dados 1	1	D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0									43us	Da RAM interna (DDRAM/CGRAM) ler dados de

Nota: "-" não é considerado

7.6.1 Exibição clara

RS R/W DB7 DB6 DB5 DB4 DB3 DB2 DB1 DB0

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

espaço) para todos os endereços DDRAM e definir o contador de endereço para 00H, os dados exibidos podem ser apagados, Coloque o cursor na posição inicial do estado, defina o modo de entrada para aumentar (I/D é alto).

7.6.2 Voltar

RS R/W DB7 DB6 DB5 DB4 DB3 DB2 DB1 DB0

0	0	0	0	0	0	0	0	1	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

"-" não é considerado

O comando de retorno é para retornar o cursor para a posição inicial, definir o endereço DDRAM para 00H, escrever o contador de endereços e alterar a exibição para o inicial No estado inicial, os dados na DDRAM permanecem inalterados.

7.6.3 Modo de entrada

RS R/W DB7 DB6 DB5 DB4 DB3 DB2 DB1 DB0

0	0	0	0	0	0	1	E/D	SH
---	---	---	---	---	---	---	-----	----

movimento do cursor e exibição I/D: Incremento ou decremento do endereço DDRAM (cursor ou piscando) Quando I/D é 1, o cursor pisca e se move para a direita e o endereço DDRAM é incrementado; quando I/D é 0, o cursor pisca e se move para a esquerda, DDRAM O endereço é diminuído. Ao ler ou escrever CGRAM, o método de movimentação é consistente com DDRAM. SH: mudança de exibição Quando SH é 0, todo o display não será deslocado ao ler e escrever DDRAM ou CGRAM. Quando SH é 1, para DDRAM A operação de gravação é que o deslocamento de todo o display será deslocado de acordo com a direção definida por I/D.

7.6.4 Controle do interruptor de exibição

RS R/W DB7 DB6 DB5 DB4 DB3 DB2 DB1 DB0

0	0	Display/	0	0	0	0	1	DCB
---	---	----------	---	---	---	---	---	-----

cursor e controle piscando D: bit de controle do interruptor de exibição Quando D é 1, o display é ligado; quando D é 0, o display é desligado, mas os dados do display na DDRAM permanecem inalterados.

Manual de Instruções do Módulo LCD

C: bit de controle do interruptor do cursor

Quando C é 1, o cursor está ativado; quando C é 0, o cursor desaparece, mas o registrador I/D mantém seus dados.

B: bit de controle do interruptor do cursor piscando

Quando B é 1, o cursor pisca, e quando B é 0, o cursor pisca.

7.6.5 Cursor piscando/mudando

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	0	1	S/CR/L	-	-

Não leia ou escreva dados de exibição, mova a posição do cursor ou exiba para a esquerda ou direita, esta instrução é usada para corrigir e encontrar dados de exibição, quando 2 linhas

No modo de exibição, após o 40º caractere na linha 1, o cursor se move para a linha 2. Observe que em todas as linhas, a mudança de exibição é feita simultaneamente

Quando os dados do display são deslocados repetidamente, cada bit é deslocado independentemente, e quando o display é deslocado, o conteúdo do contador de endereços permanece inalterado

Tabela de formato de turno

S/C	R/L 0	operar
0	Mova o cursor para a esquerda e diminua o contador de endereço em 1	
0	1 O cursor se move para a direita, o contador de endereços aumenta em 1	
1	0 para que o visor se mova para a esquerda e o cursor se mova junto com o visor	
1	1 Todos os visores se movem para a direita e o cursor segue o visor	

7.6.6 Configurações de funções

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	0	0	1	DL	NF	-	-

DL: bit de controle de largura de dados de interface

Quando DL é 1, significa que o barramento de 8 bits está conectado ao MCU

Quando DL é 0, significa que o barramento de 4 bits está conectado ao MCU. Quando está no modo de barramento de 4 bits, os dados de 8 bits precisam ser transmitidos por dados de 4 bits 2 concluído.

N: exibe o bit de controle do número da linha

Quando N é 0, é o modo de exibição de 1 linha; quando N é 1, é o modo de exibição de 2 linhas.

F: exibir configurações de fonte

Quando F é 0, a fonte está no modo de matriz de pontos 5x8; quando F é 1, a fonte está no modo de matriz de pontos 5x11.

7.6.7 Definir endereço CGRAM

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	0	1	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

Coloque o endereço CGRAM no contador de endereços para validar os dados CGRAM do MCU.

7.6.8 Definir endereço DDRAM

RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
0	0	1	AC6	AC5	AC4	AC3	AC2	AC1	AC0

Coloque o endereço DDRAM no contador de endereços para validar os dados DDRAM do MCU. Quando estiver no modo de exibição de 1 linha,

Endereço DDRAM 00H~4FH; no modo de exibição de 2 linhas, o endereço DDRAM da primeira linha é de 00H~27H e o endereço DDRAM da segunda linha De 40H~67H.

7.6.9 Ler sinalizador de ocupado e endereço

RS R/W DB7 DB6 DB5 DB4 DB3 DB2 DB1 DB0

0	1 BF	AC6 AC5 AC4	AC3 AC2 AC1	AC0				
---	------	-------------	-------------	-----	--	--	--	--

Este comando mostra se o módulo está em trabalho interno. Se BF for 1, o trabalho interno está em andamento. Ele precisa esperar até que BF seja definido como 0 antes que o próximo comando possa ser executado. Neste comando, o valor no contador de endereços também pode ser lido.

7.6.10 Gravar dados na RAM

RS R/W DB7 DB6 DB5 DB4 DB3 DB2 DB1 DB0

1	0 D7	D6 D5	D4 D3	D2 D1	D0			
---	------	-------	-------	-------	----	--	--	--

Grave dados de 8 bits em DDRAM/CGRAM. A seleção entre DDRAM e CGRAM é determinada pelo comando de configuração de endereço (comando de configuração de endereço DDRAM e comando de configuração de endereço CGRAM).

7.6.11 Ler dados da RAM

RS R/W DB7 DB6 DB5 DB4 DB3 DB2 DB1 DB0

1	1 D7	D6 D5	D4 D3	D2 D1	D0			
---	------	-------	-------	-------	----	--	--	--

Lê dados de 8 bits de DDRAM/CGRAM. A escolha entre DDRAM e CGRAM é determinada pelo comando de configuração de endereço. Se o comando de configuração de endereço não for gravado antes dos dados lidos, os dados lidos são inválidos; se o comando de configuração de endereço RAM não for gravado antes da operação de leitura e os dados forem lidos várias vezes, é válido a partir dos segundos dados. , após uma operação de leitura de CGRAM, o deslocamento do display pode não ser executado corretamente.

7.6.12 Inicialização

Ao ligar, o módulo será inicializado, e as seguintes instruções serão executadas durante este processo, e o sinalizador de ocupado permanecerá alto até que a

inicialização seja concluída. 1. Limpar comando de exibição: toda a DDRAM

é gravada em 20H 2. Definir comando de função: DL=1, modo de

barramento de 8 bits N=0, modo

de exibição de 1 linha F=0, fonte 5x8

3. Comando do interruptor de exibição: D=0, exibição desligada

C=0, cursor desligado

B=0, flash desligado

4. Defina o comando de retorno: I/D=1, aumente

SH=0, o display não muda

7.7 Tabela de correspondência entre a posição do display e o endereço RAM

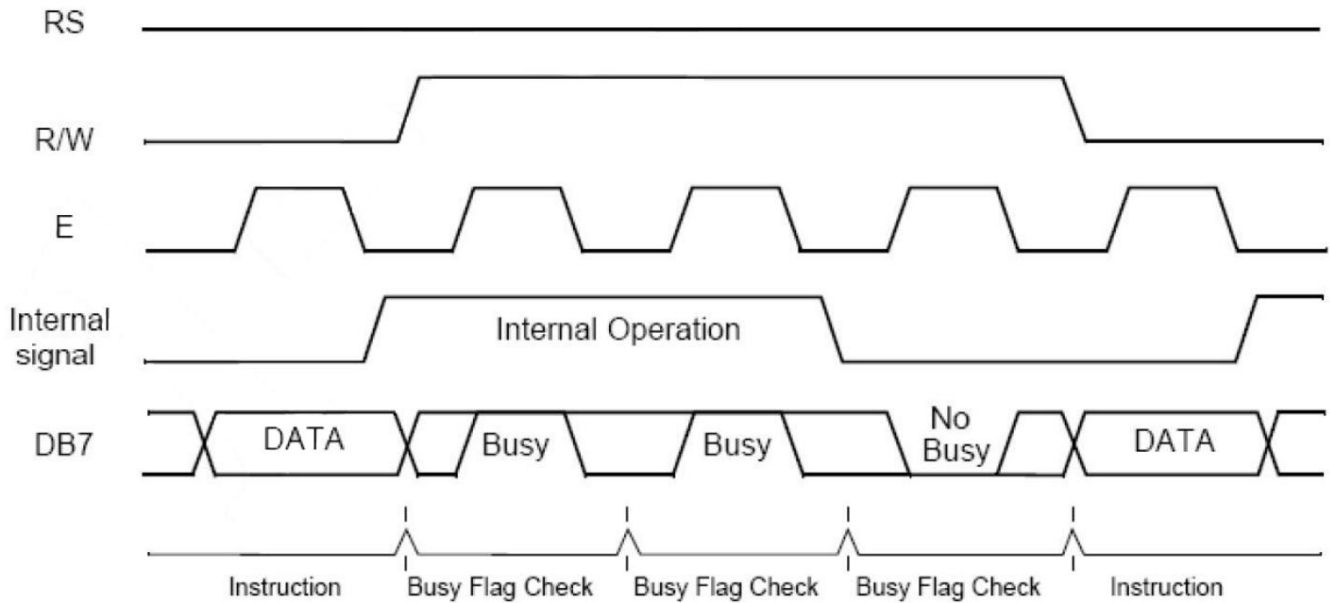
local de exibição	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10			
endereço DDRAM	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09			
local de exibição	1-11	1-12	1-13	1-14	1-15	1-16	1-17	1-18	1-19	1-20			
endereço DDRAM	0A	0B	0C	0D	0E	0F	10				11	12	13
local de exibição	1-21	1-22	1-23	1-24	1-25	1-26	1-27	1-28	1-29	1-30			
endereço DDRAM	14	15	16	17		18	19	1A	1B	1C	1D		
local de exibição	1-31	1-32	1-33	1-34	1-35	1-36	1-37	1-38	1-39	1-40			
endereço DDRAM	1E	1F	20	21	22	23	24	25	26	27			
local de exibição	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10			
endereço DDRAM	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49			
local de exibição	2-11	2-12	2-13	2-14	2-15	2-16	2-17	2-18	2-19	2-20			
endereço DDRAM	4A	4B	4C	4D	4E	4F	50	51	52	53			
local de exibição	2-21	2-22	2-23	2-24	2-25	2-26	2-27	2-28	2-29	2-30			
endereço DDRAM	54	55	56	57	58	59	5A	5B	5C	5D			
local de exibição	2-31	2-32	2-33	2-34	2-35	2-36	2-37	2-38	2-39	2-40			
endereço DDRAM	5E	5F	60	61	62	63	64	65	66	67			

1-1 significa o primeiro caractere da primeira linha

8. Tempo de Operação

Interface MCU 8.1 de 8 bits

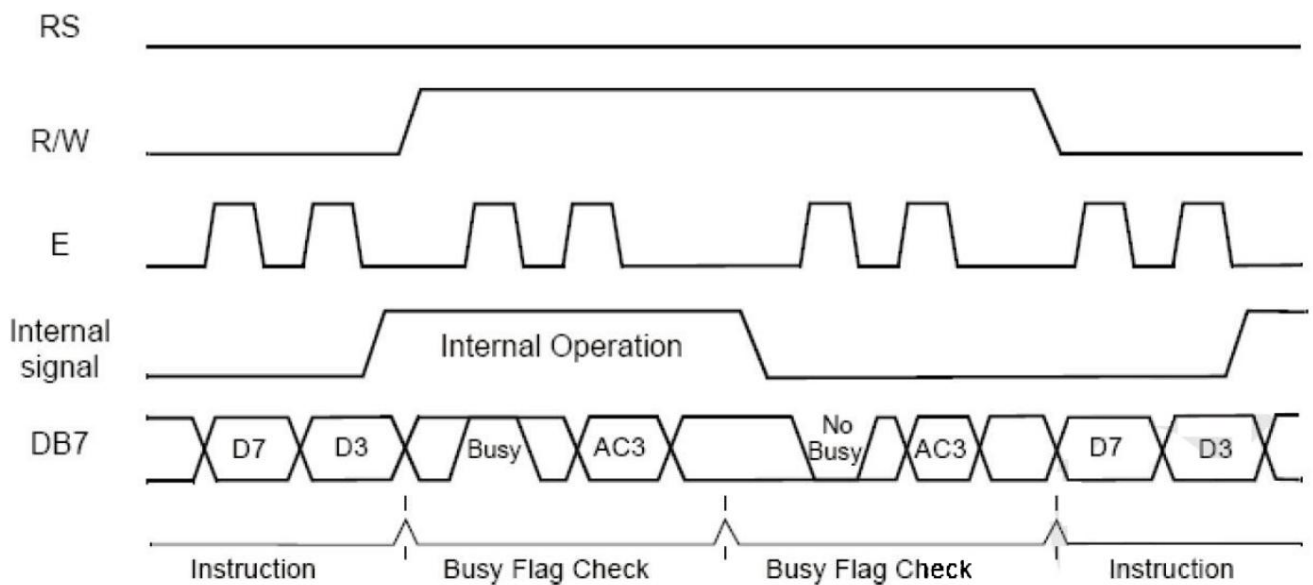
Quando a largura de dados da interface é definida para 8 bits, os dados são lidos e gravados na porta de 8 bits (DB0-DB7) ao mesmo tempo, e o tempo é mostrado na figura a seguir:



8.2 interface MCU de 4 bits

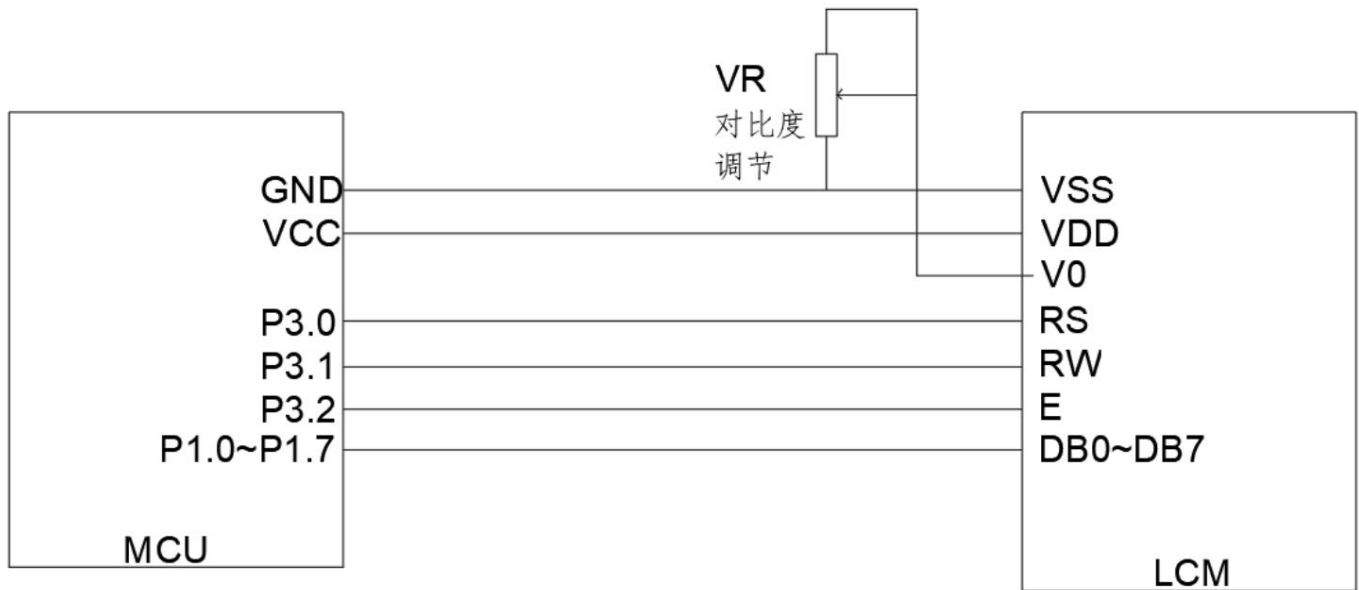
Quando a largura de dados da interface é definida como 4 bits, os dados são lidos e gravados apenas nos 4 bits superiores (DB4-DB7) da porta de 8 bits e os 4 bits superiores são transmitidos primeiro.

Bit e depois transmitir os 4 bits inferiores, o tempo é mostrado na figura a seguir:



9. Rotina de Aplicação

9.1 Diagrama de fiação de 8 bits



8位接线方法

9.2 Rotinas C51 de 8 bits

```
#include <STC15.H>
#include <string.h>
#include <INTRINS.H>

#define uchar unsigned char
#define uint unsigned int
#define DB07 P1

sbit RS=P3^0;
sbit RW=P3^1;
sbit E=P3^2;

/////////////////////////área DB

uchar code border_inf[16] =
{ 0xaa,0x55,0xaa,0x55,0xaa,0x55,0xaa,0x55,
  0x55,0xaa,0x55,0xaa,0x55,0xaa,0x55,0xaa, };

uchar code
string[]={ 0xa0,0xa1,0xa2,0xb0,0xb1,0xb2,0xc0,0xc1,0xc2,0xd0,0xd1,0xd2,0xe0,0xe1,0xe2,0xf0,
  0xf1,0xf2,0xa3,0xa4,0xa5,0xa6,0xb3,0xb4,0xb5,0xb6,0xc3,0xc4,0xc5,0xc6,0xd3,0xd4,
  0xd5,0xd6,0xe3,0xe4,0xe5,0xf3,0xf4,0xf5 };
```


Manual de instruções do**módulo LCD** void delay(unsigned int m) //programa de atraso

```

    { unsigned int i,j;
      for(i=0;i<m;i++)
        for(j=0;j<20;j++);
    }

```

```

void delayms(unsigned int n)                                // Atrasa o programa em 10×n milissegundos

```

```

    { unsigned int i,j;
      for(i=0;i<n;i++)

        { for(j=0;j<800;j++);
          }
    }

```

```

void LcdWriteCom(uchar com) {

```

```

    E=0;
    RW=0;
    RS=0;
    DB07=com;
    E=1;
    atraso(10);
    E=0;

}

```

```

void LcdWriteData(float dat) {

```

```

    E=0;
    RW=0;
    RS=1;
    DB07=isso;
    E=1;
    atraso(10);
    E=0;

}

```

```
void LcdInit() {

    LcdWriteCom(0x38);
    LcdWriteCom(0x0c);
    LcdWriteCom(0x06);
    LcdWriteCom(0x01);
    atrasos(5);
}
```

```
void Show_string1(uchar a[]) {

    uchar i;
    LcdWriteCom(0x80);
    for(i=0;a[i]!='\0';i++)

        { LcdWriteData(a[i]); }

}
```

```
void Show_string2(uchar *a) {

    voando eu;
    LcdWriteCom(0x80+0X40);
    for(i=0;i<8;i++) {

        LcdWriteData(a[i]); }

}
```

```
/****** * Nome: Main() * Função: Função principal *
```

Entrada: Nenhuma

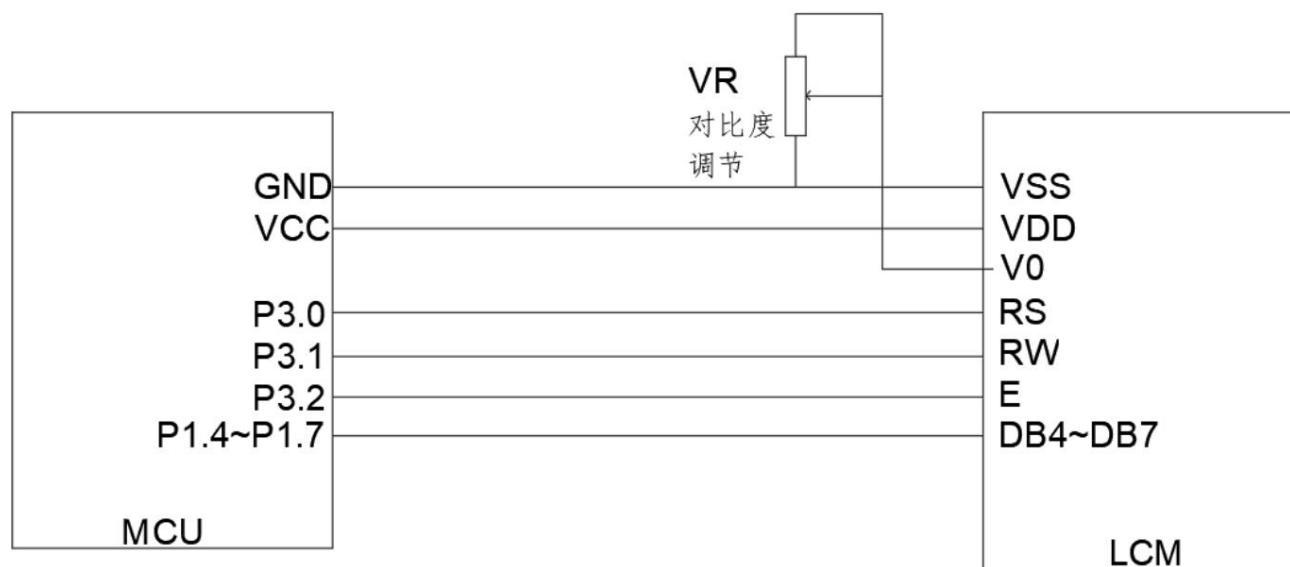
* Saída: Nenhuma

```
*****
```

```
/
```

vazio principal (void)

```
LCD {  
    voando i,j;  
    LcdInit();  
    LcdWriteCom(0x40);  
    for(i=0;i<16;i++) {  
  
        LcdWriteData(border_inf[i]); }  
  
    enquanto(1)  
    {  
        for(j=0;j<2;j++)  
        {  
            LcdWriteCom(0x80);  
            for(i=0;i<8;i++) {  
  
                LcdWriteData(j); }  
  
            LcdWriteCom(0xC0);  
            for(i=0;i<8;i++) {  
  
                LcdWriteData(j); }  
  
            atrasos(500); }  
  
        Show_string1("12345abc");  
        Mostrar_string2(string);  
        atrasos(600);  
  
    } }
```



4位接线方法

9.4 Rotinas C51 de 4 bits

```
#include <STC15.H>
#include <string.h>
#include <INTRINS.H>
#define uchar unsigned char
#define uint unsigned int
#define DB07 P1

sbit RS=P3^0;
sbit RW=P3^1;
sbit E=P3^2;

uchar code border_inf[16] =
{ 0xaa,0x55,0xaa,0x55,0xaa,0x55,0xaa,0x55,
  0x55,0xaa,0x55,0xaa,0x55,0xaa,0x55,0xaa, };

uchar code
string[]={ 0xa0,0xa1,0xa2,0xb0,0xb1,0xb2,0xc0,0xc1,0xc2,0xd0,0xd1,0xd2,0xe0,0xe1,0xe2,0xf0,
  0xf1,0xf2,0xa3,0xa4,0xa5,0xa6,0xb3,0xb4,0xb5,0xb6,0xc3,0xc4,0xc5,0xc6,0xd3,0xd4,
  0xd5,0xd6,0xe3,0xe4,0xe5,0xf3,0xf4,0xf5 };

void delay(unsigned int m) //programa de atraso
```

```
    { unsigned int i,j;  
      for(i=0;i<m;i++)  
        for(j=0;j<20;j++);  
    }
```

```
void delayms(unsigned int n)           // Atrasa o programa em 10×n milissegundos
```

```
    { unsigned int i,j;  
      for(i=0;i<n;i++)  
  
        { for(j=0;j<800;j++); }  
  
    }
```

```
void LcdWriteCom(uchar com) {
```

```
    uchar com1,com2;  
    com1=com&0xf0;  
    com2=(com<<4)&0xf0;  
    E=0;  
    RW=0;  
    RS=0;  
    DB07=com1;  
    E=1;  
    atraso(10);  
    E=0;  
    RW=0;  
    RS=0;  
    DB07=com2;  
    E=1;  
    atraso(10);  
    E=0;  
}
```

```
void LcdWriteData(float dat) {
```

```
    voar dat1,dat2;  
    dat1=dat&0xf0;
```

```
    dat2=(dat<<4)&0xf0;
    E=0;
    RW=0;
    RS=1;
    DB07=dat1;
    E=1;
    atraso(10);
    E=0;
    RW=0;
    RS=1;
    DB07=dat2;
    E=1;
    atraso(10);
    E=0;
}

void LcdInit() {

    LcdWriteCom(0x28);
    LcdWriteCom(0x0c);
    LcdWriteCom(0x06);
    LcdWriteCom(0x01);
    atrasos(5);
}

void Show_string1(uchar a[]) {

    uchar i;
    LcdWriteCom(0x80);
    for(i=0;a[i]!='\0';i++)

        { LcdWriteData(a[i]); }

}

void Show_string2(uchar *a) {

    voando eu;
    LcdWriteCom(0x80+0X40);
    for(i=0;i<8;i++)
```

LCD {

LcdWriteData(a[i]); }

}

/*****

* Nome: Main() *

Função: função principal

* Entrada:

Nenhuma * Saída: Nenhuma

*****/

/

void main(void) {

voando i,j;

LcdInit();

LcdWriteCom(0x40);

for(i=0;i<16;i++) {

LcdWriteData(border_inf[i]); }

enquanto(1)

{

for(j=0;j<2;j++)

{

LcdWriteCom(0x80);

for(i=0;i<8;i++) {

LcdWriteData(j); }

LcdWriteCom(0xC0);

for(i=0;i<8;i++) {

LcdWriteData(j); }

atrasos(500); }

Show_string1("12345abc");

Mostrar_string2(string);

}}

9.5 Fontes

b7-b4 b3-b0	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
0000	CG RAM (1)			0	@	P	^	F				-	9	E	o	p
0001	(2)		!	1	A	Q	a	4			.	7	7	4	ä	q
0010	(3)		"	2	B	R	b	r			7	4	9	x	p	0
0011	(4)		#	3	C	S	c	s			7	9	7	E	e	*
0100	(5)		\$	4	D	T	d	t			\	E	1	t	µ	α
0101	(6)		%	5	E	U	e	u			*	*	*	1	ε	0
0110	(7)		&	6	F	V	f	v			7	0	2	3	p	Σ
0111	(8)		*	7	G	W	g	w			7	*	x	9	g	π
1000	(1)		(	8	H	X	h	x			4	9	*	9	j	Σ
1001	(2)		)	9	I	Y	i	y			9	7	7	6	7	y
1010	(3)		*	:	J	Z	j	z			ε	3	0	6	j	7
1011	(4)		+	;	K	L	k	l			*	9	E	0	*	π
1100	(5)		,	<	L	*	1	l			*	3	7	7	*	π
1101	(6)		-	=	M	7	m	7			ε	x	^	7	t	÷
1110	(7)		.	>	N	^	n	÷			3	E	t	*	π	
1111	(8)		/	?	0	_	o	+			9	9	7	7	ö	■

Manual de Instruções do Módulo

LCD 10. Precauções

1. Tela de cristal líquido (LCD) As telas de

cristal líquido são feitas de vidro, selantes orgânicos, fluidos orgânicos e polarizadores à base de polímeros. Preste atenção aos seguintes itens ao manusear: (1) Mantenha a temperatura dentro da faixa de uso e armazenamento. Temperatura e umidade excessivas podem causar degradação da polarização, descascamento do polarizador ou bolhas de ar. (2) Não toque no polarizador exposto com nada mais duro do que uma ponta de lápis HB. Remova a poeira na superfície da tela, suavemente Toallete, camurça ou outro material macio embebido em óleo de limpeza. (3) Limpe a saliva ou gotas de água imediatamente. Se o ITO ficar em contato com a água por muito tempo, causará deformação ou descoloração da superfície do LCD. (4) O vidro é facilmente quebrado por manuseio brusco. Especialmente em torno dos cantos e bordas. (5) Não conduza o LCD com tensão DC.

2. Módulo display de cristal líquido

2.1 Considerações mecânicas A

montagem e ajuste do LCM são de alta precisão. Evite vibração excessiva e não faça alterações ou modificações. Os seguintes pontos devem ser observados. (1) Não altere as alças da armação de metal de forma alguma. (2) Não modifique o PCB fazendo furos adicionais, alterando seu contorno, movendo seus componentes ou modificando seu padrão. (3) Não toque nos conectores elastoméricos, especialmente aqueles conectados em painéis retroiluminados (por exemplo, EL). (4) Ao instalar o LCM, certifique-se de que a placa PCB não esteja sujeita a qualquer tensão, como dobra ou torção. Os contatos elastoméricos são tão finos que um leve desalinhamento de qualquer elemento pode resultar na falta de pixels. (5) Evite pressionar contra o defletor de metal, caso contrário, o conector de elastômero pode deformar e perder contato, resultando em perda de pixels. 2.2 Os LCMs

eletrostáticos contêm CMOS LSIs, e as mesmas precauções devem ser tomadas para tais dispositivos, a saber (1) Quando o operador entrar em contato com o módulo, ele deve ser aterrado. Não toque em

nenhuma parte condutora com qualquer parte do corpo humano, como pads LSI, fios de cobre no PCB e terminais de interface. (2) Os

módulos devem ser armazenados em sacos antiestáticos ou outros recipientes antiestáticos. (3) Use apenas ferros de solda devidamente aterrados. (4) Se uma chave de fenda elétrica for usada, ela deve ser bem aterrada e evitar faíscas no comutador. (5) Medidas antiestáticas

normais devem ser observadas para roupas e bancadas de trabalho; para estes últimos, recomendam-se tapetes condutores (borracha). (6) Como o ar seco pode induzir eletricidade

estática, recomenda-se uma umidade relativa de 50-60%. 2.3 Solda (1) Solde apenas nos terminais de E/S. (2) Use apenas um ferro

de solda devidamente aterrado e sem vazamentos. (3) Temperatura de solda: 280°C±10°C (4) Tempo de solda: 3 a 4 segundos. (5) Solda de baixa temperatura preenchida com fluxo de resina. (6) Se o fluxo for usado, a superfície do LCD deve ser coberta para evitar respingos de fluxo. Resíduos de fluxo devem

ser removidos

após a proteção. 2.4 Operação (1) O ângulo de

visão pode ser ajustado alterando a tensão de condução do LCD V0. (2) A tensão de

condução deve ser mantida dentro da faixa especificada, uma

tensão muito alta encurtará a vida útil do display. (3)

O tempo de resposta varia com

aumenta com a diminuição da temperatura.

(4) Em temperaturas acima de sua faixa de operação, o visor pode ficar preto ou azul escuro; isso (mas não pressione a área do visor domínio) pode fazer com que alguns dos segmentos de linha exibidos "quebrem".

(5) Danos mecânicos durante a operação (como pressionar a área de exibição) podem causar uma "quebra" no segmento de linha. 2.5 Armazenamento Se o fluido vaziar de uma célula de

vidro danificada, lave todas as partes expostas do corpo com água e sabão. Nunca engula líquidos. Toxicidade muito baixa, mas sempre deve ser tomado com cuidado.

Manual de Instruções do Módulo

LCD 2.6 Garantia

Limitada Salvo acordo em contrário com o cliente, dentro de um ano a partir da data de envio, qualquer LCD e IC serão consertados ou consertados quando forem encontrados defeitos elétricos e de aparência quando inspecionados de acordo com os critérios de aceitação. Não será responsável por quaisquer eventos subsequentes ou consequentes.