

规格书

产品：LCD 模块

型号：ST22TM28-26B

客户			同丰光华		
批准	审核	检查	批准	审核	拟制

- ☐ 用于承认规格书
- ☒ 用于承认规格书和样品

标准文本	产品规格书	型号	ST22TM28-26B	页数	2
<div>目录</div>					
1.	概述	-----		3	
2.	产品特征	-----		3	
3.	机械规格	-----		3	
4.	外形尺寸	-----		4	
5.	接口定义	-----		5	
6.	应用电路	-----		6	
7.	功能框图	-----		6	
8.	接口时序	-----		7	
9.	复位时序	-----		8	
10.	上/下电时序	-----		9	
11.	指令表	-----		10	
12.	DDRAM 映射表	-----		13	
13.	极限技术参数	-----		14	
14.	电气参数	-----		14	
15.	背光参数	-----		15	
16.	光电参数	-----		16	
17.	极限环境参数	-----		19	
18.	可靠性测试	-----		19	
19.	LCM 检验标准	-----		20	
20.	LCM 的使用	-----		23	

标准文本	产品规格书	型号	ST22TM28-26B	页数	3
------	-------	----	--------------	----	---

1. 概述

1-1 范围:
此份规格书涵盖了 LCD 从字顺到客户的运输过程中应该注意的所有要求。

1-2 产品:
LCD 模块 (LCM)

1-3 型号:
ST22TM28-26B

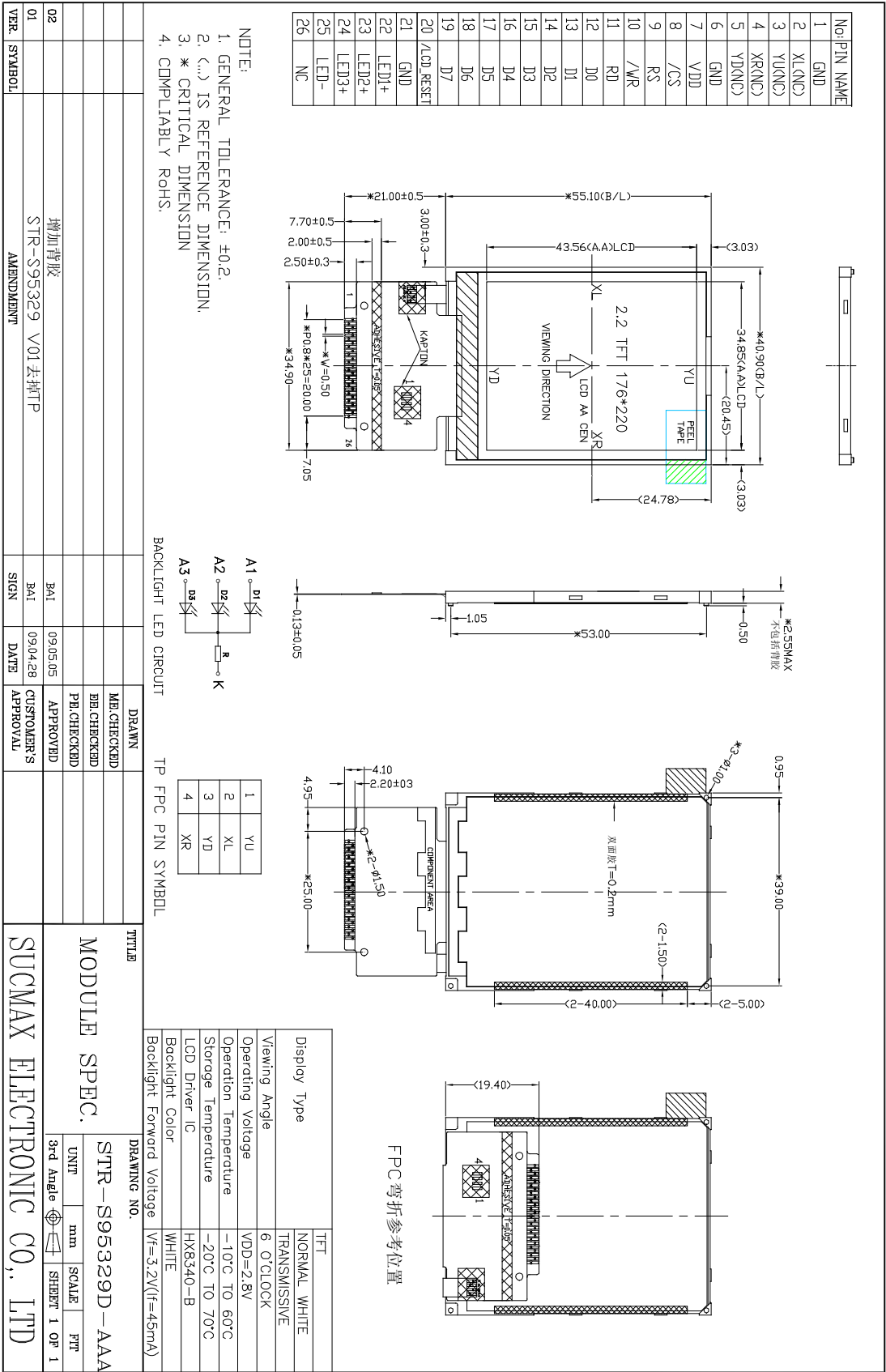
2. 产品特征

- (1) 显示类型: 2.2”TFT, Transmissive, Normally white ,6 o'clock
- (2) 显示色彩: 262K
- (3) 背光模式: WHITE LED

3. 机械规格

项目	规格	单位
外形尺寸	40.30 (L) x 54.20(W) x2.55(T)	mm
可视区域	33.16(L) x 44.57(W)	mm
显示内容	240RGB x 320 Dots	---
分辨率	240 x 3 x 320	Dots
像素点尺寸	0.066 X 0.198	mm
结构类型	COG+FPC+BL	---
背光类型	WHTIE LED	—
重量	待定	g

4. 外形尺寸

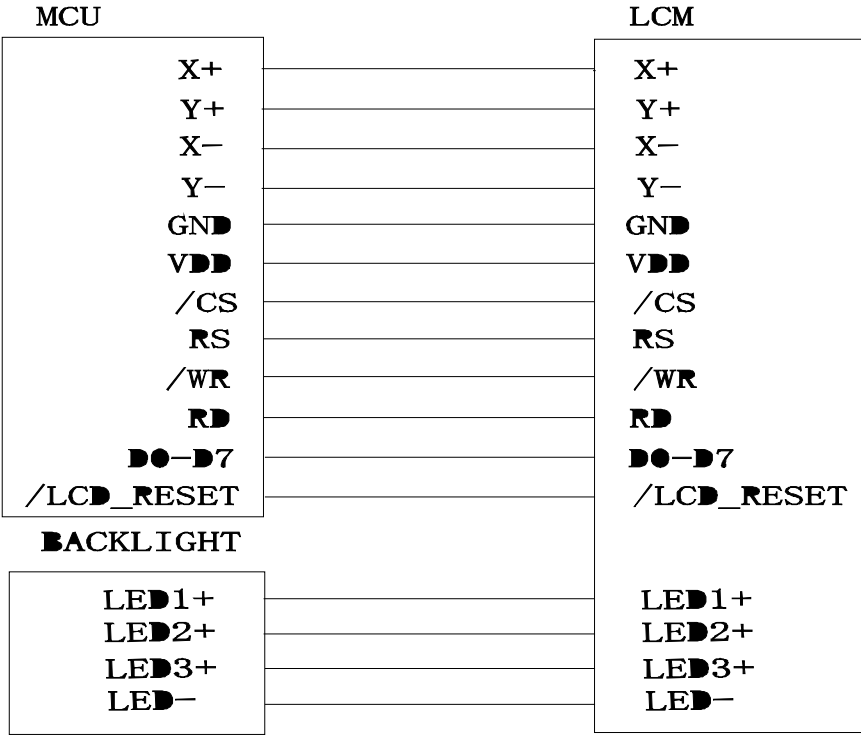


标准文本	产品规格书	型号	ST22TM28-26B	页数	5
------	-------	----	--------------	----	---

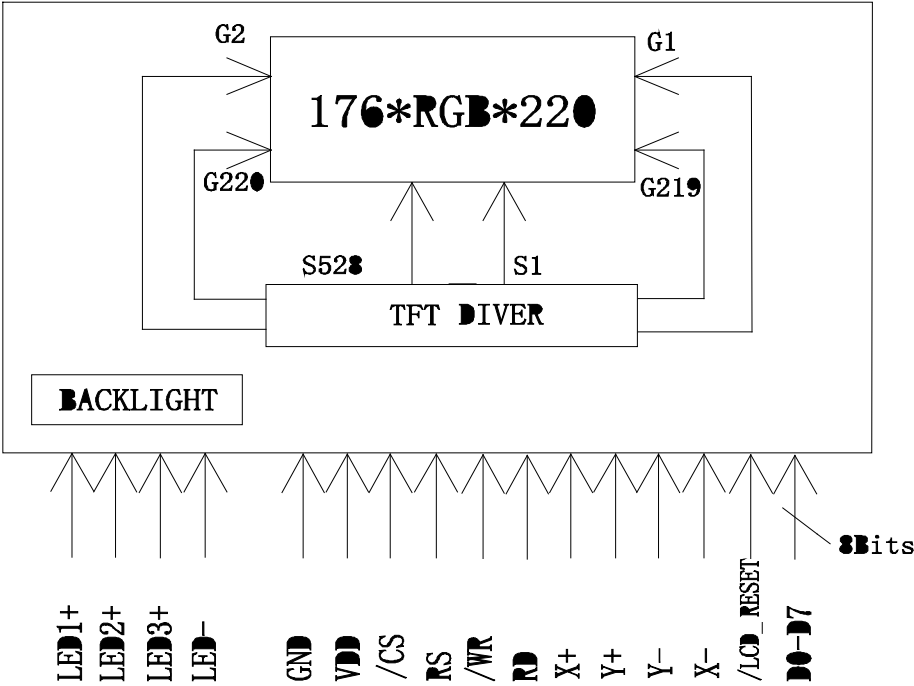
5. 接口定义

PIN NO.	FUNCTION DESCRIPTIONS	SYMBOL
1	GROUND	GND
2	NC	X+
3	NC	Y+
4	NC	X-
5	NC	Y-
6	GROUND	GND
7	Power supply.	VDD
8	Chip select signal.	/CS
9	Register select signal.	RS
10	Write strobe signal in 80-system bus interface operation and enables write operation when WR is low.	/WR
11	Read strobe signal in 80-system bus interface operation and enables read operation when RD is low.	RD
12	Data bus.	D0
13		D1
14		D2
15		D3
16		D4
17		D5
18		D6
19		D7
20	Reset pin.	/LCD_RESET
21	GROUND	GND
22	Backlight anode.	LED1+
23	Backlight anode.	LED2+
24	Backlight anode.	LED3+
25	Backlight cathode.	LED-
26	NOT CONNECT	NC

6. 应用电路

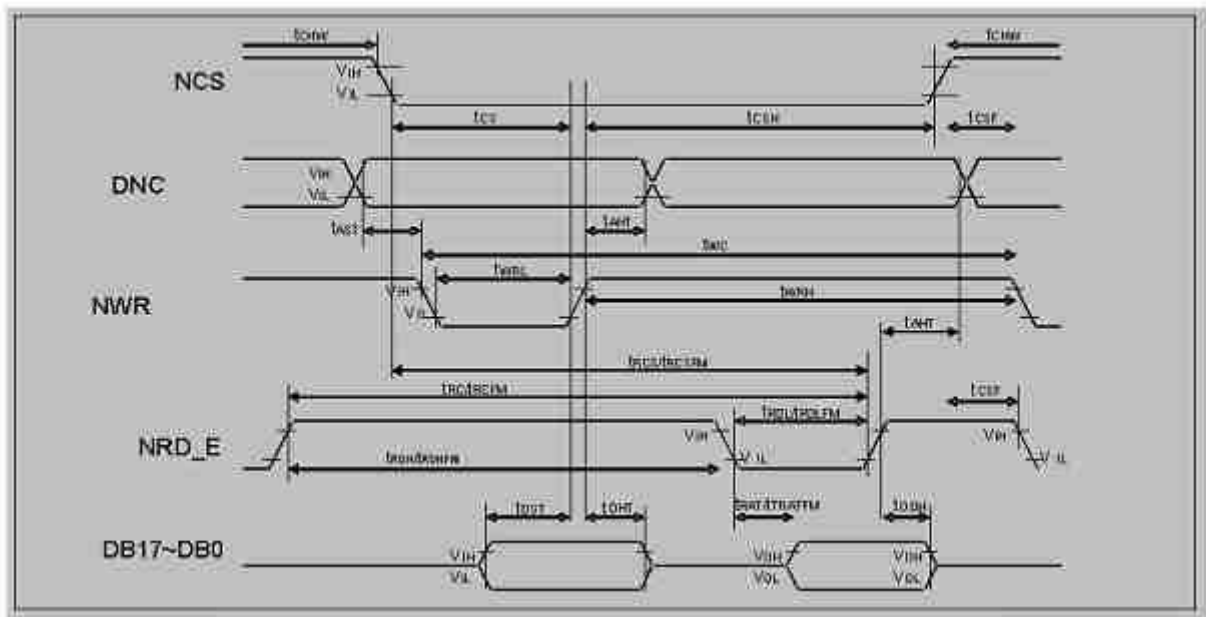


7. 功能框图



8. 接口时序

Parallel Interface Characteristics (8080-series MPU)

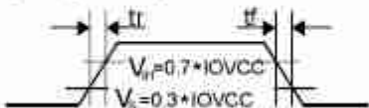


(VSSA=0V, IOVCC=1.65V to 1.95V, VCI=2.5V to 3.3V, Ta = -30 to 70° C)

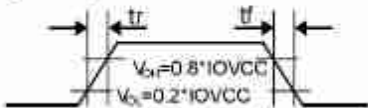
Signal	Symbol	Parameter	MIN	MAX	Unit	Description
DNC	tAST	Address setup time	0	-	ns	-
	tAHT	Address hold time (Write/Read)	10	-	ns	-
NCS	tCHW	Chip select "H" pulse width	0	-	-	-
	tCS	Chip select setup time (Write)	15	-	-	-
	tRCS	Chip select setup time (Read ID)	45	-	ns	-
	tRCSFM	Chip select setup time (Read FM)	355	-	-	-
	tCSF	Chip select wait time (Write/Read)	10	-	-	-
	tCCH	Chip select hold time	10	-	-	-
NWR_RNW	tWC	Write cycle	66	-	-	-
	tWRH	Control pulse "H" duration	15	-	ns	-
	tWRL	Control pulse "L" duration	15	-	-	-
NRD_E (ID)	tRC	Read cycle (ID)	160	-	-	-
	tRDH	Control pulse "H" duration (ID)	90	-	ns	When read ID data
	tRDL	Control pulse "L" duration (ID)	45	-	-	-
NRD_E (FM)	tRCFM	Read cycle (FM)	450	-	-	-
	tRDHFM	Control pulse "H" duration (FM)	90	-	ns	When read from frame memory
	tRDLFM	Control pulse "L" duration (FM)	355	-	-	-
D15 to D0	tDST	Data setup time	10	-	-	-
	tDHT	Data hold time	10	-	-	-
	tRAT	Read access time (ID)	-	40	ns	For maximum CL=30pF
	tRATFM	Read access time (FM)	-	340	-	For minimum CL=8pF
	tODH	Output disable time	20	80	-	-

Note: The input signal rise time and fall time (tr, tf) is specified at 15 ns or less.
Logic high and low levels are specified as 30% and 70% of IOVCC for Input signals.

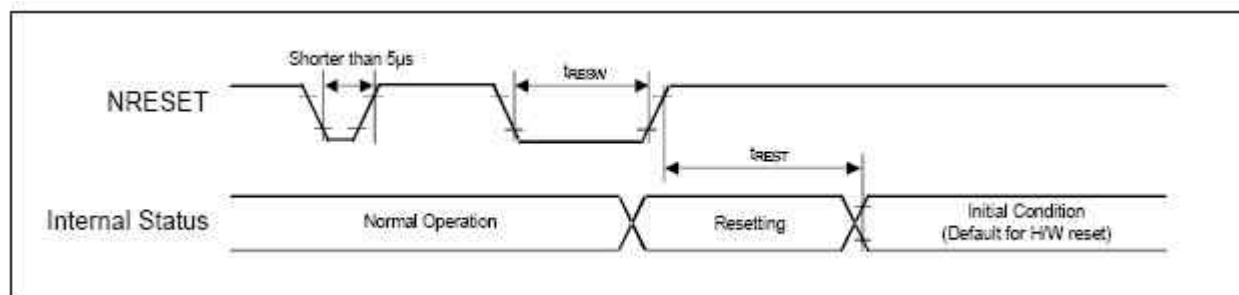
Input Signal Slope



Output Signal Slope



9. 复位时序



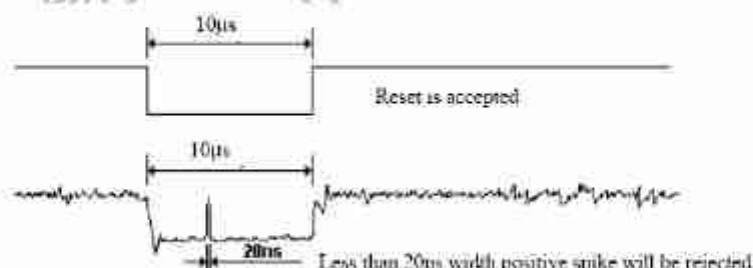
Symbol	Parameter	Related Pins	Min.	Typ.	Max.	Note	Unit
tRESW	*1) Reset low pulse width	NRESET	10	-	-	-	µs
tREST	*2) Reset complete time	-	-	-	5	When reset applied during Sleep In mode	ms
		-	-	-	120	When reset applied during Sleep Out mode	ms

Note:

1. Spike due to an electrostatic discharge on IRES line does not cause irregular system reset according to the following table.

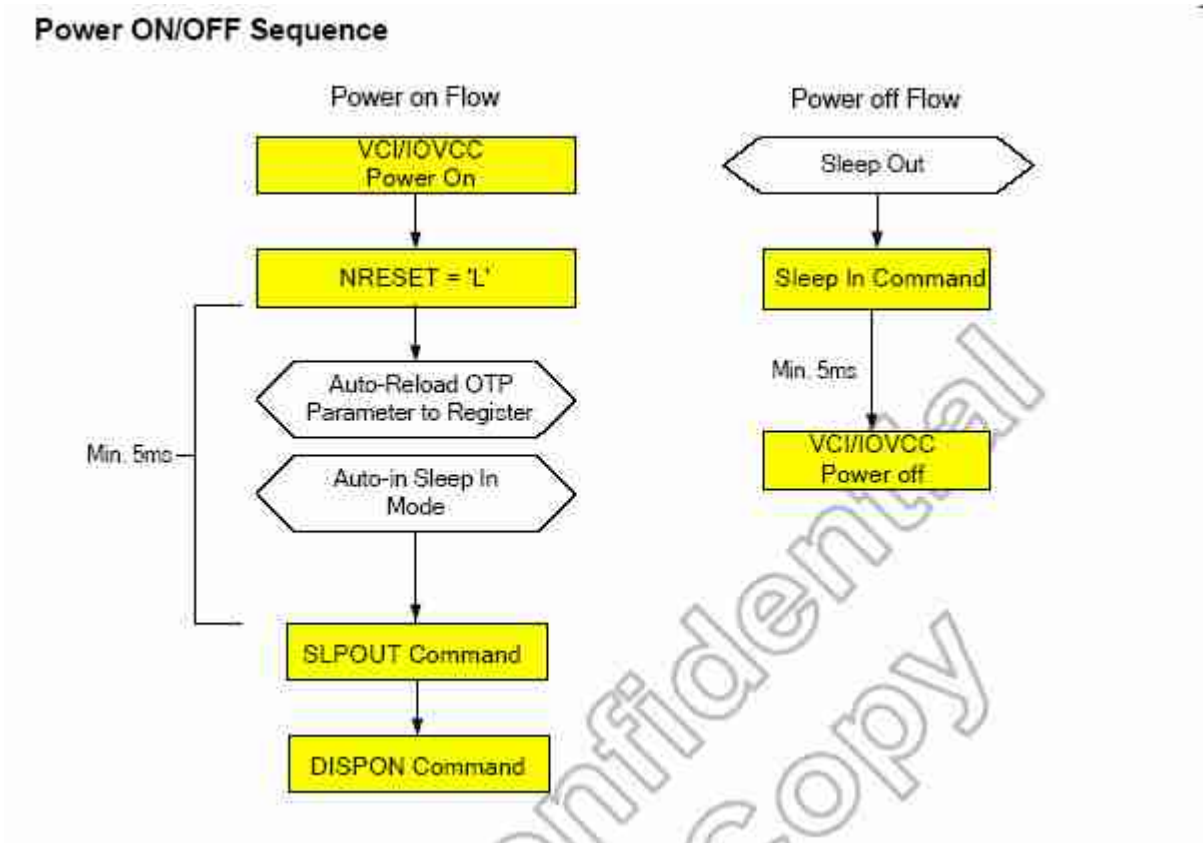
NRESET Pulse	Action
Shorter than 5 µ	Reset Rejected
Longer than 10 µs	Reset
Between 5 µs and 10 µs	Reset Start

- During the resetting period, the display will be blanked (The display is entering blanking sequence, which maximum time is 120 ms, when Reset Starts in Sleep Out-mode. The display remains the blank state in Sleep In-mode) and then return to Default condition for H/W reset.
- During Reset Complete Time, ID2 and VCOMOF value in OTP will be latched to internal register during this period. This loading is done every time when there is H/W reset complete time (tREST) within 5ms after a rising edge of RESET.
- Spike Rejection also applies during a valid reset pulse as shown as below:



- It is necessary to wait 5msec after releasing RESET before sending commands. Also Sleep Out command cannot be sent for 120msec.

10.上/下线时序



11. 指令表

(Hex)	Operation Code	D/NC	NWR	NRD	D8-D15	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Function
00	NOP	0	↑	1	—	0	0	0	0	0	0	0	0	No operation
01	SWRESET	0	↑	1	—	0	0	0	0	0	0	0	1	Software reset
04	RDDIDIF	0	↑	1	—	0	0	0	0	0	1	0	0	Read display identification information
		1	1	↑	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Dummy read
		1	1	↑	—	ID1[7:0]							—	ID1 read
		1	1	↑	—	ID2[7:0]							—	ID2 read
		1	1	↑	—	ID3[7:0]							—	ID3 read
		1	1	↑	—	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
09	RDDST	0	↑	1	—	0	0	0	0	1	0	0	1	Read display status
		1	1	↑	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Dummy read
		1	1	↑	—	D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	0	
		1	1	↑	—	0	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16	
		1	1	↑	—	D15	0	D13	0	0	D10	D9	D8	
		1	1	↑	—	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	0	
0A	RDDPM	0	↑	1	—	0	0	0	0	1	0	1	0	Read display power mode
		1	1	↑	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Dummy read
		1	1	↑	—	D7	D6	D5	D4	D3	D2	0	0	
0B	RDDMADCTL	0	↑	1	—	0	0	0	0	1	0	1	1	Read display MADCTL
		1	1	↑	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Dummy read
		1	1	↑	—	D7	D6	D5	D4	D3	D2	0	0	
0C	RDDCOLMOD	0	↑	1	—	0	0	0	0	1	1	0	0	Read display pixel format
		1	1	↑	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Dummy read
		1	1	↑	—	D7	D6	D5	D4	0	D2	D1	D0	
0D	RDDIM	0	↑	1	—	0	0	0	0	1	1	0	1	Read display image mode
		1	1	↑	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Dummy read
		1	1	↑	—	D7	0	D6	0	0	D2	D1	D0	
0E	RDDSM	0	↑	1	—	0	0	0	0	1	1	1	0	Read display signal mode
		1	1	↑	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Dummy read
		1	1	↑	—	D7	D6	D5	D4	D3	D2	0	0	
0F	RDDSDR	0	↑	1	—	0	0	0	0	1	1	1	1	Read display self-diagnostic result
		1	1	↑	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Dummy read
		1	1	↑	—	D7	D6	0	0	0	0	0	0	
10	SLPIN	0	↑	1	—	0	0	0	1	0	0	0	0	Sleep in and charge-pump off
11	SLPOUT	0	↑	1	—	0	0	0	1	0	0	0	1	Sleep out and charge-pump on
12	PTLON	0	↑	1	—	0	0	0	1	0	0	1	0	Partial mode on
13	NORON	0	↑	1	—	0	0	0	1	0	0	1	1	Normal display mode on
20	INVOFF	0	↑	1	—	0	0	1	0	0	0	0	0	Display inversion off
21	INVON	0	↑	1	—	0	0	1	0	0	0	0	1	Display inversion on

(Hex)	Operation Code	D/NC	NWR	NRD	D8~D15	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Function
26	GAMSET	0	↑	1	--	0	0	1	0	0	1	1	0	Gamma set
		1	↑	1	--	GC[7:0]								
28	DISPOFF	0	↑	1	--	0	0	1	0	1	0	0	0	Display off
29	DISPON	0	↑	1	--	0	0	1	0	1	0	0	1	Display on
2A	CASET	0	↑	1	--	0	0	1	0	1	0	1	0	Column address set
		1	↑	1	--	SC[15:8]								Column address start
		1	↑	1	--	SC[7:0]								Column address start
		1	↑	1	--	EC[15:8]								Column address end
		1	↑	1	--	EC[7:0]								Column address end
2B	PASET	0	↑	1	--	0	0	1	0	1	0	1	1	Row address set
		1	↑	1	--	SP[15:8]								Row address start
		1	↑	1	--	SP[7:0]								Row address start
		1	↑	1	--	EP[15:8]								Row address end
		1	↑	1	--	EP[7:0]								Row address end
2C	RAMWR	0	↑	1	--	0	0	1	0	1	1	0	0	Memory write
		1	↑	1	--	Write data								
2E	RAMRD	0	↑	1	--	0	0	1	0	1	1	1	0	Memory read
		1	↑	1	--	-	-	-	-	-	-	-	-	Dummy read
		1	↑	1	--	Read data								
2D	RGBSET	0	↑	1	--	0	0	1	0	1	1	0	1	LUT parameter
		1	↑	1	--	RGB 007	RGB 006	RGB 005	RGB 004	RGB 003	RGB 002	RGB 001	RGB 000	
		1	↑	1	--	RGB nn7	RGB nn6	RGB nn5	RGB nn4	RGB nn3	RGB nn2	RGB nn1	RGB nn0	
		1	↑	1	--	RGB 157	RGB 156	RGB 155	RGB 154	RGB 153	RGB 152	RGB 151	RGB 150	
		1	↑	1	--	RB167	RB166	RB165	RB164	RB163	RB162	RB161	RB160	
		1	↑	1	--	RBnn7	RBnn6	RBnn5	RBnn4	RBnn3	RBnn2	RBnn1	RBnn0	
		1	↑	1	--	RB317	RB316	RB315	RB314	RB313	RB312	RB311	RB310	
		1	↑	1	--	RGB 007	RGB 006	RGB 005	RGB 004	RGB 003	RGB 002	RGB 001	RGB 000	
		1	↑	1	--	RGB nn7	RGB nn6	RGB nn5	RGB nn4	RGB nn3	RGB nn2	RGB nn1	RGB nn0	
		1	↑	1	--	RGB 157	RGB 156	RGB 155	RGB 154	RGB 153	RGB 152	RGB 151	RGB 150	
30	PLTAR	0	↑	1	--	0	0	1	1	0	0	0	0	Partial start end address set
		1	↑	1	--	SR[15:8]								Start row
		1	↑	1	--	SR[7:0]								Start row
		1	↑	1	--	ER[15:8]								End row
		1	↑	1	--	ER[7:0]								End row
33	VSCRDEF	0	↑	1	--	0	0	1	1	0	0	1	1	Vertical scrolling definition
		1	↑	1	--	TFA[15:8]								Top fixed area
		1	↑	1	--	TFA[7:0]								Top fixed area
		1	↑	1	--	VSA[15:8]								Height of the vertical scrolling area
		1	↑	1	--	VSA[7:0]								Height of the vertical scro
		1	↑	1	--	BFA[15:8]								Bottom area
		1	↑	1	--	BFA[7:0]								Bottom area

12. DDRAM 映射表

S/G pins	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	-----	S517	S518	S519	S520	S521	S522	S523	S524	S525	S526	S527	S528	
G1	0000h			0001h			0002h			-----	00ACh		00ADh		00AEh		00AFh						
G2	0100h			0101h			0102h			-----	01ACh		01ADh		01AEh		01AFh						
G3	0200h			0201h			0202h			-----	02ACh		02ADh		02AEh		02AFh						
G4	0300h			0301h			0302h			-----	03ACh		03ADh		03AEh		03AFh						
G5	0400h			0401h			0402h			-----	04ACh		04ADh		04AEh		04AFh						
G6	0500h			0501h			0502h			-----	05ACh		05ADh		05AEh		05AFh						
G7	0600h			0601h			0602h			-----	06ACh		06ADh		06AEh		06AFh						
G8	0700h			0701h			0702h			-----	07ACh		07ADh		07AEh		07AFh						
G9	0800h			0801h			0802h			-----	08ACh		08ADh		08AEh		08AFh						
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
G211	D200h			D201h			D202h			-----	D2ACh		D2ADh		D2AEh		D2AFh						
G212	D300h			D301h			D302h			-----	D3ACh		D3ADh		D3AEh		D3AFh						
G213	D400h			D401h			D402h			-----	D4ACh		D4ADh		D4AEh		D4AFh						
G214	D500h			D501h			D502h			-----	D5ACh		D5ADh		D5AEh		D5AFh						
G215	D600h			D601h			D602h			-----	D6ACh		D6ADh		D6AEh		D6AFh						
G216	D700h			D701h			D702h			-----	D7ACh		D7ADh		D7AEh		D7AFh						
G217	D800h			D801h			D802h			-----	D8ACh		D8ADh		D8AEh		D8AFh						
G218	D900h			D901h			D902h			-----	D9ACh		D9ADh		D9AEh		D9AFh						
G219	DA00h			DA01h			DA02h			-----	DAACH		DAADh		DAAEh		DAAFh						
G220	DB00h			DB01h			DB02h			-----	DBACH		DBADh		DBAEh		DBAFh						

Table 6. 6 GRAM Address and Display Panel Position (SMY = 'L')

S/G pins	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	-----	S517	S518	S519	S520	S521	S522	S523	S524	S525	S526	S527	S528
G220	0000h			0001h			0002h			-----	00ECh		00EDh		00EEh		00EFh					
G219	0100h			0101h			0102h			-----	01ECh		01EDh		01EEh		01EFh					
G218	0200h			0201h			0202h			-----	02ECh		02EDh		02EEh		02EFh					
G217	0300h			0301h			0302h			-----	03ECh		03EDh		03EEh		03EFh					
G216	0400h			0401h			0402h			-----	04ECh		04EDh		04EEh		04EFh					
G215	0500h			0501h			0502h			-----	05ECh		05EDh		05EEh		05EFh					
G214	0600h			0601h			0602h			-----	06ECh		06EDh		06EEh		06EFh					
G213	0700h			0701h			0702h			-----	07ECh		07EDh		07EEh		07EFh					
G212	0800h			0801h			0802h			-----	08ECh		08EDh		08EEh		08EFh					

G10	D200h			D201h			D202h			-----	D2ACh		D2ADh		D2AEh		D2AFh					
G9	D300h			D301h			D302h			-----	D3ACh		D3ADh		D3AEh		D3AFh					
G8	D400h			D401h			D402h			-----	D4ACh		D4ADh		D4AEh		D4AFh					
G7	D500h			D501h			D502h			-----	D5ACh		D5ADh		D5AEh		D5AFh					
G6	D600h			D601h			D602h			-----	D6ACh		D6ADh		D6AEh		D6AFh					
G5	D700h			D701h			D702h			-----	D7ACh		D7ADh		D7AEh		D7AFh					
G4	D800h			D801h			D802h			-----	D8ACh		D8ADh		D8AEh		D8AFh					
G3	D900h			D901h			D902h			-----	D9ACh		D9ADh		D9AEh		D9AFh					
G2	DA00h			DA01h			DA02h			-----	DAACH		DAADh		DAAEh		DAAFh					
G1	DB00h			DB01h			DB02h			-----	DBACH		DBADh		DBAEh		DBAFh					

Table 6. 7 GRAM Address and Display Panel Position (SMY = 'H')

13. 极限技术参数

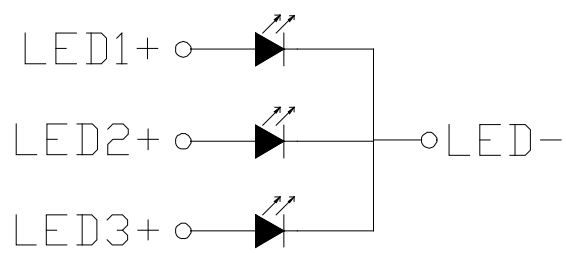
项目	符号	条件	标准值			单位
			最小值	典型值	最大值	
逻辑电压	VDD	Ta=25℃	-0.3	—	3.6	V
输入电平	VIN	Ta=25℃	-0.3	—	VDD+0.5	V
使用温度	TOPR	----	-20	—	+70	℃
存储温度	TSTG	----	-30	—	+80	℃

14. 电气参数

项目	符号	条件	标准值			单位
			最小值	典型值	最大值	
逻辑电压	VDD	Ta= +25℃	---	2.8	----	V
输入高电平	VIH	—	TBD	TBD	TBD	V
输入低电平	VIL	—	TBD	TBD	TBD	V
输出高电平	VOH	IOH=-1.0mA	TBD	TBD	TBD	V
输出低电平	VOL	IOL = 1.0mA	TBD	TBD	TBD	V

15. 背光参数

15-1 背光供电方式



15-2 极限参数值

参数	符号	规格	单位
功耗	PD	270	mW
顺向电流	IFm	25（每粒灯）	mA
反向电压	VR	5（每粒灯）	V
操作温度	TOPR	-20℃ ~+70℃	℃
储存温度	TSTG	-30℃ ~+80℃	℃

15-3 电气参数

参数	符号	光源	条件	标准值			单位
				最小值	典型值	最大值	
驱动电压	Vf	WHITE	If =45mA	3.0	3.2	3.4	V
LCM亮度	Iv	WHITE		TBD	TBD	TBD	cd/m2
均匀度	Iv-m	WHITE	(min/max)/100	80	----	----	%

16. 光电参数

Item		Symbol	Conditions	Specifications			Unit	Note
				Min.	Typ.	Max.		
Transmittance		T%	Viewing normal angle $\theta_x = \theta_y$ =0°	6.7			%	All left side data are based on CMO's following condition – NTSC: 60% Light : C light (Machine:BM5A) Normal Polarizer Reference Only
Contrast Ratio		CR		150	250	-	-	
Response Time		T _R		-	15	30	ms	
		T _F		-	35	50	ms	
Chromaticity	Red	X _R		0.606	0.636	0.666	-	
		Y _R		0.298	0.328	0.358	-	
	Green	X _G		0.272	0.302	0.332	-	
		Y _G		0.548	0.578	0.608	-	
	Blue	X _B		0.102	0.132	0.162	-	
		Y _B		0.107	0.137	0.167	-	
	White	X _W		0.274	0.304	0.334	-	
		Y _W		0.317	0.347	0.377	-	
Viewing Angle	Hor.	θ_{x+}	Center CR≥10	-	45	-	deg.	
		θ_{x-}		-	45	-		
	Ver.	θ_{y+}		-	35	-		
		θ_{y-}		-	15	-		

*Note (1) Definition of Contrast Ratio (CR):

The contrast ratio can be calculated by the following expression:

$$\text{Contrast Ratio (CR)} = L_{63} / L_0$$

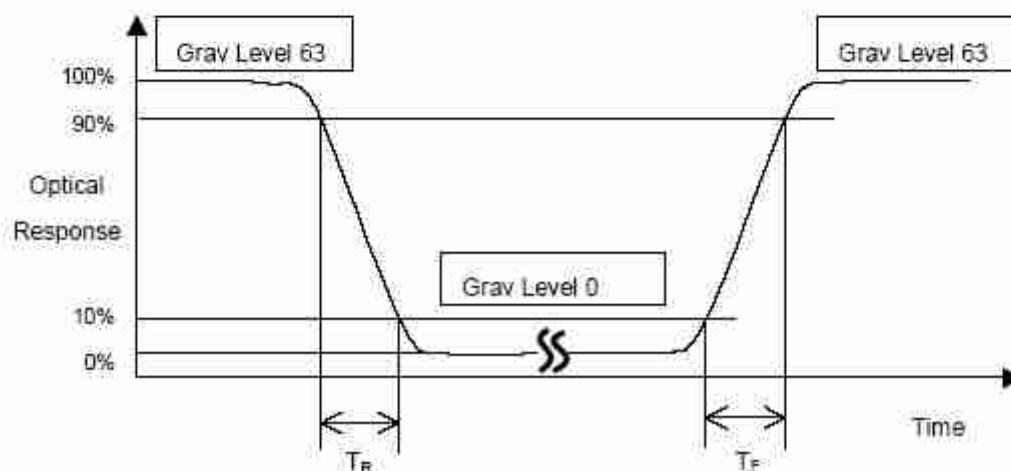
L63: Luminance of gray level 63

L0: Luminance of gray level 0

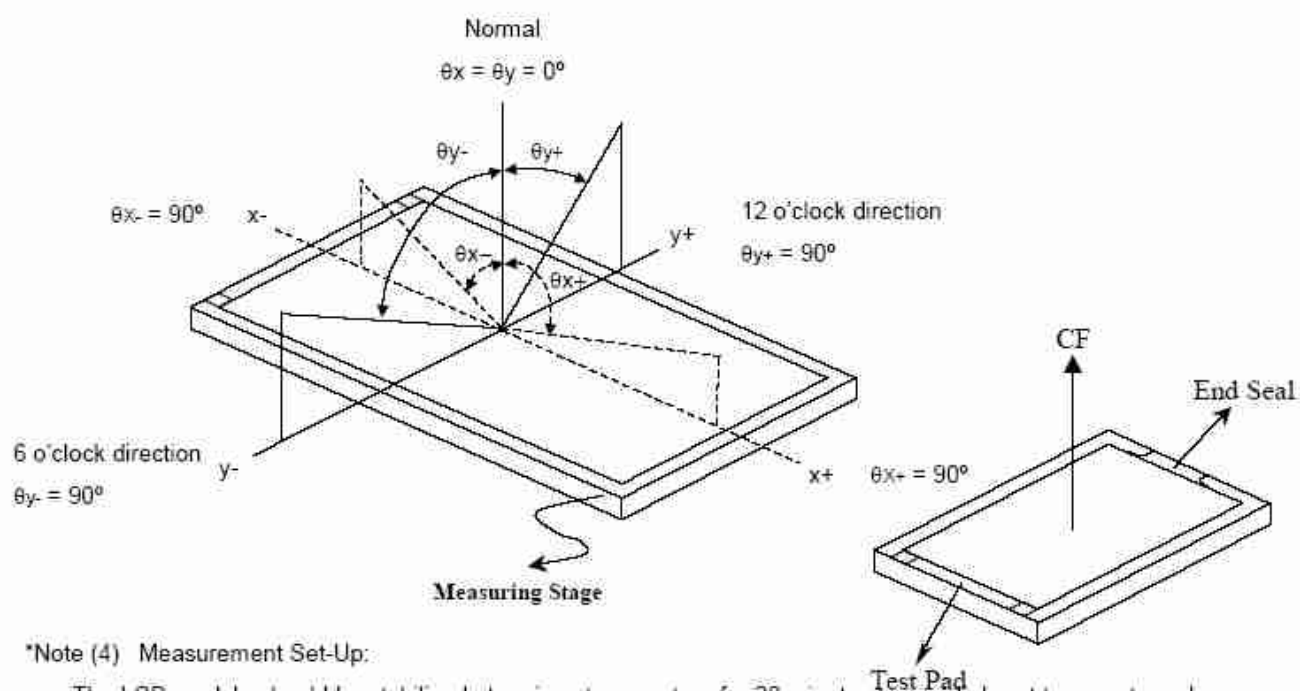
$$CR = CR(5)$$

CR (X) is corresponding to the Contrast Ratio of the point X at Figure in Note (5).

*Note (2) Definition of Response Time (T_R , T_F):

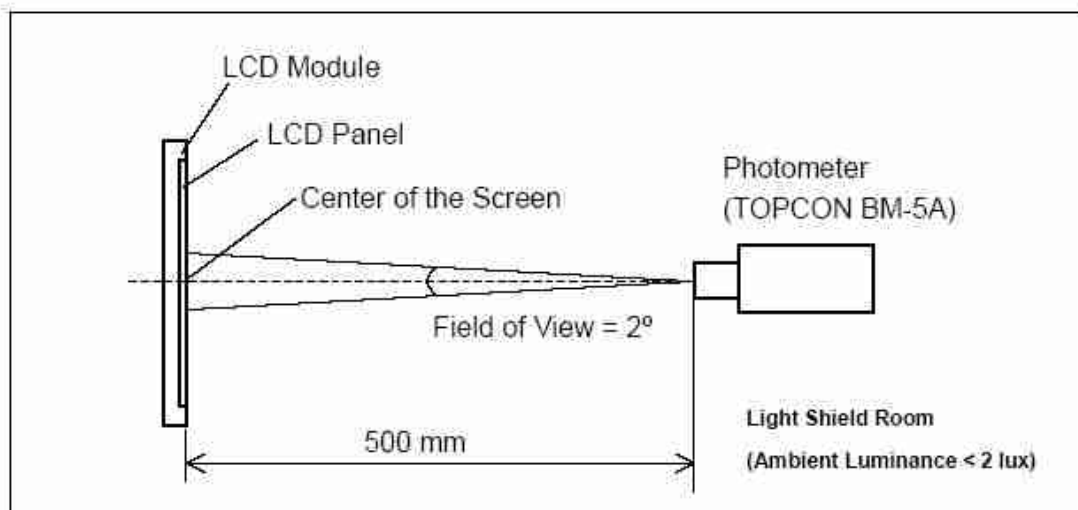


*Note(3) Definition of Viewing Angle

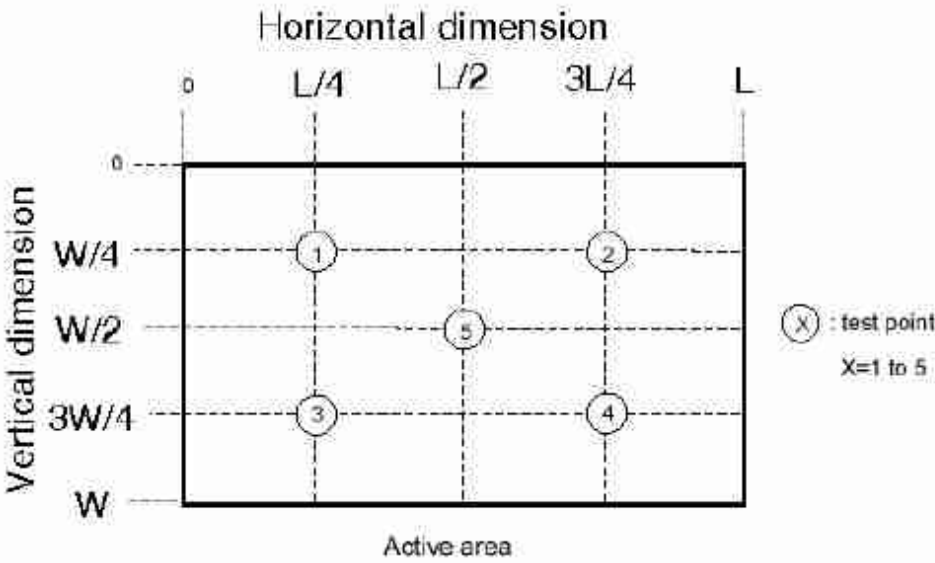


*Note (4) Measurement Set-Up:

The LCD module should be stabilized at a given temperature for 20 minutes to avoid abrupt temperature change during measuring. In order to stabilize the luminance, the measurement should be executed after lighting Backlight for 20 minutes in a windless room.



*Note (5)



17. 极限环境参数

项目	符号	条件	标准
操作温度	TOPR	-20℃～+70℃	外观无缺陷，功能正常
储存温度	TSTG	-30℃～+80℃	外观无缺陷，功能正常
湿度	—	See Note	无缩合，凝聚现象

NOTE: 测试条件

(1) 温度和湿度: 25±2℃, 60±5%RH (特殊条件除外)

(2) 操作状态: 样品在正常工作时测试

18. 可靠性测试

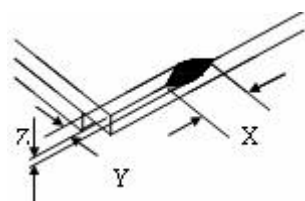
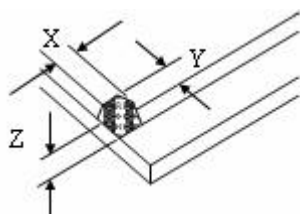
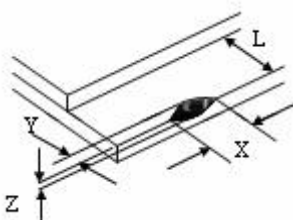
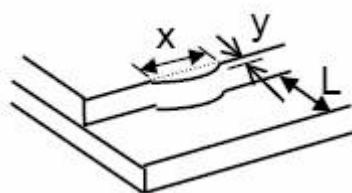
项目	条件	标准
操作温度	高温 +60℃ 72 小时	外观无缺陷，功能正常
	低温 -10℃ 72 小时	
储存温度	高温 +70℃ 120 小时	外观无缺陷，功能正常
	低温 -20℃ 120 小时	
恒温恒湿	40℃ 90%RH 72HRS	外观无缺陷，功能正常
振动	时间: 每个方向振动三十分钟 (X,Y,Z) 频率: 10～55Hz (1 min) 振幅: 1.5mm	外观无缺陷，功能正常
冷热冲击	-10℃ (30mins) ←5℃ (5mins)→+60℃ (30mins) 10 cycles	外观无缺陷，功能正常

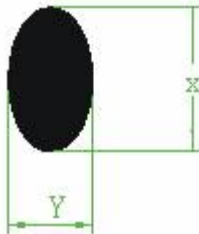
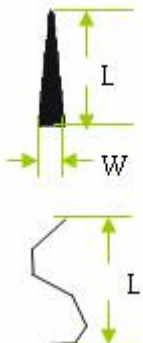
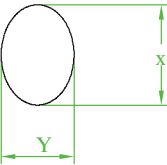
NOTE: 以上测试后须在室温放置 2 小时检查样品

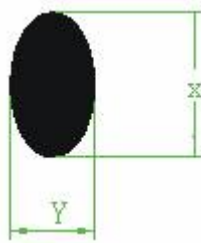
标准文本	产品规格书	型号	ST22TM28-26B	页数	20
------	-------	----	--------------	----	----

19. LCM 检验标准

(1) 外观检验项目及标准（非工作状态）

次序	项目	判断标准	AQL																						
1	尺寸状况	尺寸超出产品规格	1																						
2	缺口	<div><div>1、一般缺口</div><div><table><tr><td>X</td><td>Y</td><td>Z</td></tr><tr><td>≥ K/8</td><td>不进入 A 区</td><td>≤T</td></tr></table></div><div>2、角缺</div><div><table><tr><td>X</td><td>Y</td><td>Z</td></tr><tr><td>≥ K/8</td><td>不进入 A 区</td><td>不计</td></tr></table></div><div>3、引脚部位缺口</div><div><table><tr><td>X</td><td>Y</td><td>Z</td></tr><tr><td>≥ K/8</td><td>≥ L/3</td><td>不计</td></tr></table></div><div>4、边缘突起</div><div><table><tr><td>X</td><td>Y</td></tr><tr><td>≥ K/8</td><td>≥ L/3</td></tr></table></div><div>缺口伤及线路斑马纸产品 Y≤L/5；导电胶条产品 Y≤L/3；装脚产品 Y≤0.3mm 判断</div></div>	X	Y	Z	≥ K/8	不进入 A 区	≤T	X	Y	Z	≥ K/8	不进入 A 区	不计	X	Y	Z	≥ K/8	≥ L/3	不计	X	Y	≥ K/8	≥ L/3	2.50
X	Y	Z																							
≥ K/8	不进入 A 区	≤T																							
X	Y	Z																							
≥ K/8	不进入 A 区	不计																							
X	Y	Z																							
≥ K/8	≥ L/3	不计																							
X	Y																								
≥ K/8	≥ L/3																								

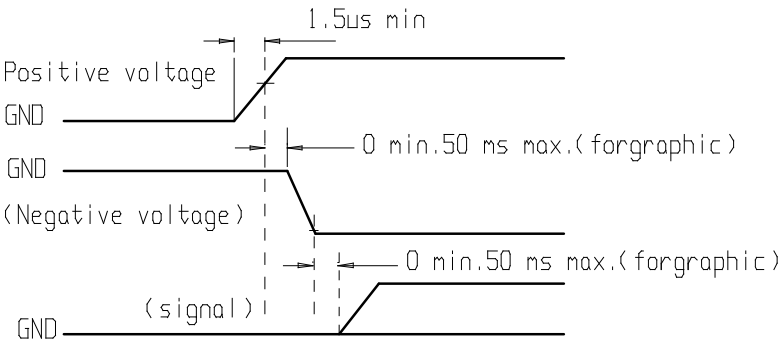
标准文本		产品规格书	型号	ST22TM28-26B		页数	21																
3	点状缺陷	<div></div> <div>X:长径 Y:短径 D:平均直径 $D=(X+Y)/2$</div>	<table><tr><th rowspan="2">D</th><th colspan="2">允许缺陷数</th></tr><tr><th>A/B 区</th><th>C 区</th></tr><tr><td>$D<0.2$</td><td>不限</td><td rowspan="3">不限</td></tr><tr><td>$0.2\leq D<0.3$</td><td>2</td></tr><tr><td>$0.3\leq D\leq 0.5$</td><td>1</td></tr><tr><td>$D>0.5$</td><td>0</td><td></td></tr></table>	D	允许缺陷数		A/B 区	C 区	$D<0.2$	不限	不限	$0.2\leq D<0.3$	2	$0.3\leq D\leq 0.5$	1	$D>0.5$	0		2.50				
D	允许缺陷数																						
	A/B 区	C 区																					
$D<0.2$	不限	不限																					
$0.2\leq D<0.3$	2																						
$0.3\leq D\leq 0.5$	1																						
$D>0.5$	0																						
4	线状缺陷	<div></div> <div>L:长度 W:宽度 对偏光片（刮伤、污点、压痕）有限度样本则以限度样本判断</div>	<table><tr><th rowspan="2">长度</th><th rowspan="2">宽度</th><th colspan="2">允许缺陷数</th></tr><tr><th>A/B 区</th><th>C 区</th></tr><tr><td>不计</td><td>$W\leq 0.02$</td><td>不计</td><td rowspan="2">不限</td></tr><tr><td>$L\leq 3$</td><td>$W\leq 0.05$</td><td>2</td></tr><tr><td rowspan="2">$L\leq 2.5$</td><td>$W\leq 0.05$</td><td>2</td><td rowspan="2">按点状缺陷判定</td></tr><tr><td>$W>0.05$</td><td></td></tr></table>	长度	宽度	允许缺陷数		A/B 区	C 区	不计	$W\leq 0.02$	不计	不限	$L\leq 3$	$W\leq 0.05$	2	$L\leq 2.5$	$W\leq 0.05$	2	按点状缺陷判定	$W>0.05$		2.50
长度	宽度	允许缺陷数																					
		A/B 区	C 区																				
不计	$W\leq 0.02$	不计	不限																				
$L\leq 3$	$W\leq 0.05$	2																					
$L\leq 2.5$	$W\leq 0.05$	2	按点状缺陷判定																				
	$W>0.05$																						
5	偏光片 气泡/水纹/皱纹	<div></div>	<table><tr><th rowspan="2">D</th><th colspan="2">允许缺陷数</th></tr><tr><th>A/B 区</th><th>C 区</th></tr><tr><td>$D\leq 0.2$</td><td>不限</td><td rowspan="4">不限</td></tr><tr><td>$0.2\leq D\leq 0.5$</td><td>3 个</td></tr><tr><td>$0.5\leq D\leq 1.0$</td><td>2 个</td></tr><tr><td>$D>1.0$</td><td>0 个</td></tr></table>	D	允许缺陷数		A/B 区	C 区	$D\leq 0.2$	不限	不限	$0.2\leq D\leq 0.5$	3 个	$0.5\leq D\leq 1.0$	2 个	$D>1.0$	0 个	2.50					
D	允许缺陷数																						
	A/B 区	C 区																					
$D\leq 0.2$	不限	不限																					
$0.2\leq D\leq 0.5$	3 个																						
$0.5\leq D\leq 1.0$	2 个																						
$D>1.0$	0 个																						
6	外丝印	1、丝印变形、针孔：按照字符变形针孔规格判断。 2、丝印宽度：丝印宽度 $\geq 1/2$ 标准宽度，可判 OK。			2.50																		
7	打胶（硅胶）	打胶面积必须盖住 ITO 引线			2.50																		
8	PCB 板不良	1、PCB 板烧焦、版本不符、线路剥离、裂痕、导电过孔堵不允许 2、PCB 板金手指不可有氧化、腐蚀、胶状物、断裂现象			2.50																		
9	贴片元件	1、元件装配上下、左右偏位 $\leq 1/3$ 元件本体宽度 2、焊锡点尽可能光滑圆润 3、元件受损、破裂、少件、多件、元件装配反向、漏焊不允许			2.50																		
10	铁框	破裂、变形不允许 外形尺寸参照产品规格书			2.50																		

标准文本	产品规格书	型号	ST22TM28-26B		页数	22																			
(2) 显示功能检验项目及标准（工作状态）																									
1	电性能缺陷		断路	不允许		1.0																			
			短路/大电流	不允许																					
			视角错误	不允许																					
2	字划 凸起/缺口	1、针孔缺口 	<table><tr><th>宽度</th><th>接收规格</th></tr><tr><td>$W < 0.4$</td><td>$D \leq 0.2$ & $D \leq 1/2W$</td></tr><tr><td>$W \geq 0.4$</td><td>$D \leq 0.25$ & $D \leq 1/3W$</td></tr></table> * $D = (A+B) / 2$ $D \leq 0.1$ 则忽略不计		宽度	接收规格	$W < 0.4$	$D \leq 0.2$ & $D \leq 1/2W$	$W \geq 0.4$	$D \leq 0.25$ & $D \leq 1/3W$		2.50													
宽度	接收规格																								
$W < 0.4$	$D \leq 0.2$ & $D \leq 1/2W$																								
$W \geq 0.4$	$D \leq 0.25$ & $D \leq 1/3W$																								
34	字划/图案 粗细		<table><tr><th>宽度</th><th>接收规格</th></tr><tr><td>$W < 0.4$</td><td>$C、D、G \leq 1/2W$</td></tr><tr><td>$W \geq 0.4$</td><td>$C、D、G \leq 0.2$</td></tr></table> W：图案设计尺寸 C、D：差异尺寸 $G = E - F $		宽度	接收规格	$W < 0.4$	$C、D、G \leq 1/2W$	$W \geq 0.4$	$C、D、G \leq 0.2$		1.0													
宽度	接收规格																								
$W < 0.4$	$C、D、G \leq 1/2W$																								
$W \geq 0.4$	$C、D、G \leq 0.2$																								
4	点状缺陷		<table><tr><th rowspan="2">D</th><th colspan="2">允许缺陷数</th></tr><tr><th>A/B 区</th><th>C 区</th></tr><tr><td>$D < 0.1$</td><td>不限</td><td rowspan="4">不限</td></tr><tr><td>$0.1 \leq D < 0.2$</td><td>2</td></tr><tr><td>$0.2 \leq D \leq 0.25$</td><td>1</td></tr><tr><td>$D > 0.25$</td><td>0</td></tr></table> X:长径 Y:短径 D:平均直径 $D = (X + Y) / 2$ 如黑点、污迹在字段区，按“笔段缺陷”判定		D	允许缺陷数		A/B 区	C 区	$D < 0.1$	不限	不限	$0.1 \leq D < 0.2$	2	$0.2 \leq D \leq 0.25$	1	$D > 0.25$	0		2.50					
D	允许缺陷数																								
	A/B 区	C 区																							
$D < 0.1$	不限	不限																							
$0.1 \leq D < 0.2$	2																								
$0.2 \leq D \leq 0.25$	1																								
$D > 0.25$	0																								
5	线状缺陷		<table><tr><th rowspan="2">长度</th><th rowspan="2">宽度</th><th colspan="2">允许缺陷数</th></tr><tr><th>A/B 区</th><th>C 区</th></tr><tr><td>不计</td><td>$W \leq 0.02$</td><td>不计</td><td rowspan="4">不限</td></tr><tr><td>$L \leq 3$</td><td>$W \leq 0.03$</td><td>2</td></tr><tr><td rowspan="2">$L \leq 2.5$</td><td>$0.03 < W \leq 0.05$</td><td>2</td></tr><tr><td>$W > 0.05$</td><td colspan="2">按点状缺陷判定</td></tr></table> L:长度 W:宽度		长度	宽度	允许缺陷数		A/B 区	C 区	不计	$W \leq 0.02$	不计	不限	$L \leq 3$	$W \leq 0.03$	2	$L \leq 2.5$	$0.03 < W \leq 0.05$	2	$W > 0.05$	按点状缺陷判定			2.50
长度	宽度	允许缺陷数																							
		A/B 区	C 区																						
不计	$W \leq 0.02$	不计	不限																						
$L \leq 3$	$W \leq 0.03$	2																							
$L \leq 2.5$	$0.03 < W \leq 0.05$	2																							
	$W > 0.05$	按点状缺陷判定																							

标准文本	产品规格书	型号	ST22TM28-26B	页数	23
20. LCM 的使用					
20-1 液晶显示模块					
LCD 是由玻璃和偏光片组成，在搬运过程中，请注意以下事项：					
<ul style="list-style-type: none">(1) 请保证使用和存储是在规定的温度范围之内。高温高湿会导致偏光性能降级，产生气泡或者偏光片剥落。(2) LCM 表面的偏光片质软容易划伤,不要用硬度大于 HB 铅笔芯的任何物品（玻璃，镊子等）接触，挤压或者摩擦外露的偏光片(3) 用来粘合底/面偏光片和反射片的有机粘合剂会被一些化学物质，如丙酮，甲苯，乙醇和异链烷烃破坏，建议用 N-己烷进行清洁。(4) 显示屏表面有脏污，请吹拂同时用干的软布擦拭表面。如果脏污比较严重，建议用脱脂棉或者其他的柔软材料，如擦拭用软皮，浸湿异丙醇或酒精之后进行擦拭其表面。不要用力擦洗以避免损伤显示屏表面。(5) 不可使用以下溶剂：水，酮，芳香烃。其溶剂可能损坏偏光片。(6) 避免与油和脂肪接触。(7) 因低温而产生的表面浓缩和端子的连接，会损坏，染污或者弄脏偏光片。产品在低温测试之后，需要先在容器之内烘干之后才可以与室温接触。(8) 不要放置或贴附任何东西在屏幕上，以免留下痕迹。(9) 不要裸手触摸显示器。这样会染污显示区域，并且降低接线端子之间的绝缘性（对于偏光片一些化妆品是确定的）(10) 采取措施尽量减小电极的腐蚀。水滴，凝结的潮气或者高湿环境下的电流会加速电极的腐蚀。(11) 因为玻璃是易碎的，搬运过程中容易产生缺口（特别是边缘）。请避免跌落或震动。					
20-2 组装 LCM 的注意事项					
因为 LCM 是高精密度的组装和调试，请避免因过度的撞击，或者进行任何的变更或者修改。					
<ul style="list-style-type: none">(1) 不要更改或者改变金属框架的突起形状。(2) 不要在线路印刷板上另外钻孔，修改形状或者改变其上的元器件的位置。(3) 不要损坏或者修改线路印刷板上的图案。(4) 绝对不要更改斑马条（导电橡胶）或者热压连接器。(5) 除了焊接接口，不要用烙铁进行任何的修改或者变更。(6) 不要跌落，弯曲或者扭转 LCM。特别注意不可用力拉或者扭转 I/O 口或背光的排线。(7) 为了防止 FPC 破裂，请特别注意 FPC 的可弯曲部分，覆盖层的边缘，镀金区域的表面，焊接区域或者通孔区域。					
20-3 静电放电控制					
因为模块使用 CMOS LSI,像平常的 CMOS IC 一样需要注意静电的防护。					
<ul style="list-style-type: none">(1) 手持 LCM 时，请确保身体是接地的。为了尽量减少因静电而产生的 LCM 功能降级，在运输模块时小心操作避免接触到：印刷电路板的外露区域，元件的电极。(2) 从包装袋中取出 LCM 或者与其他装置装配时，请确保模块与你的身体的电势一致。(3) 焊接 LCM 的接线端时，请确保烙铁的交流电源没有漏电。(4) 使用电动螺丝批装配 LCM 时，电动螺丝批须接地以尽可能减小马达换向器产生火花而引起的电磁波辐射(5) 尽量使你的工衣，工作台达到地电位。(6) 为了减少静电产生需要注意工作环境的空气不可太干燥。建议相对湿度为 50%-60%。					

20-4 操作注意事项:

- (1) 液晶的视角会随着驱动电压（VO）的变化而变化，调节 VO 使之显示为最好的对比度。
- (2) 极限值以上的驱动电压会缩短 LCD 的使用寿命。
- (3) 如果 LCM 长时间的显示一个图案，图案可能残存（似鬼影）或者其暗影不规则的显示。隔段时间后使用即可恢复正常。请注意这种现象不会影响显示。
- (4) 在低于操作温度范围的温度下工作会造成响应时间延长。但是，这并不意味着 LCD 不能工作。它会在温度恢复至规定范围后恢复正常。
- (5) 如果在工作过程中显示区域被猛烈的挤压，显示会异常。但是，关电后重新启动后会恢复正常。
- (6) 端子的凝结水汽会导致电化学反应，破坏线路的接线端。所以，必须在低于 40℃，50% RH 环境条件下中使用。
- (7) 电源打开，在正极/负极电压稳定之后，输入信号。



20-5 储存

如果 LCD 需储存几年，以下的预防事项是必要的。

- (1) 保存于密封的聚乙烯袋内。适当的密封就不需要干燥剂。
- (2) 存储于黑暗的环境中。不要暴露于日光或者荧光灯的直射下，保持温度在 0℃ 到 35℃ 之间。
- (3) 偏光片的表面不可与其他物体接触。（建议存于运输用的容器中）
- (4) 环境条件
 - 不要在 70℃ 的环境中放置超过 160 小时。
 - 不要在 -20℃ 的环境中放置超过 48 小时。

20-6 安全

- (1) 建议将损坏的或者不要的 LCD 压成碎片，用溶剂，如丙酮，乙醇清洗后烧毁。
- (2) 如果从破损的玻璃中泄漏的液晶不慎粘到手，请用肥皂，清水彻底清洗。

20-7 权利限制

除非经过宇顺公司和客户的认可，在交货之日起一年之内，宇顺公司会按照自己承诺的检验标准对 LCD 功能性的缺陷进行修改。外观上缺陷的产品必须在交货之日起 90 天之内退回宇顺公司.以上日期依运输文件为准。宇顺公司的权力范围仅限于对以上项目的修复和/或者替换。宇顺公司不会对由此引起的或者并发的其他事件负责。

20-8 权利范围之内的退货

如有违反以上所提到的预防注意事项而造成的不良将不予以保证。典型例子如下：

- 破坏 LCD 玻璃。
- 任何形式的线路修改，包括增加电器元件。

标准文本	产品规格书	型号	ST22TM28-26B	页数	25
<p>模块的修改必须基于客户相互的文件协议。模块退回时，必须要有详细的不良描述。客户安装 连接器或者排线必须完全地取掉，不能损坏 LCM 的 PCB 孔，连接器和接线端。</p>					