



触摸显示模组产品规格承认书

Display Module Specifications for Approval

客户： 客户型号：			NS280VG3002AZ01		
批准 APPROVED	审核 CHECKED	拟制 DESIGNED	批准 APPROVED	审核 CHECKED	拟制 DESIGNED



修改记录

日期	版本	修改内容	页数	拟制
2021-10-13	V00	初版发行	所有	

目录

1.产品规格（Product Specifications） -----5

2.产品图纸（Product Drawings） -----6

3.接口定义（The Interface Definition） -----7

4.电性特性（Electrical Characteristics） -----8

 4.1 Absolute Operation Range - -----8

 4.2 DC CHARACTERISTICS -----8

 4.3 AC CHARACTERISTICS -----10

5. 显示初始化代码（Display Initial code） -----16

6. 机械性- -----18

 6.1 操作距离- - -----18

 6.2 包装后跌落测试-----18

 6.3 落球测试- -----18

 6.4 FPC弯折测试-----18

 6.5 表面硬度-----18

7. 可靠性实验测试（Reliability Test Conditions And Methods -----19

8. 光电参数（Optical Characteristics） -----20

 8.1 光学规格（Optical Specifications） -----20

 8.2 视角定义（Description of View Angle） -----22

9.检验标准（Inspection standard） -----22

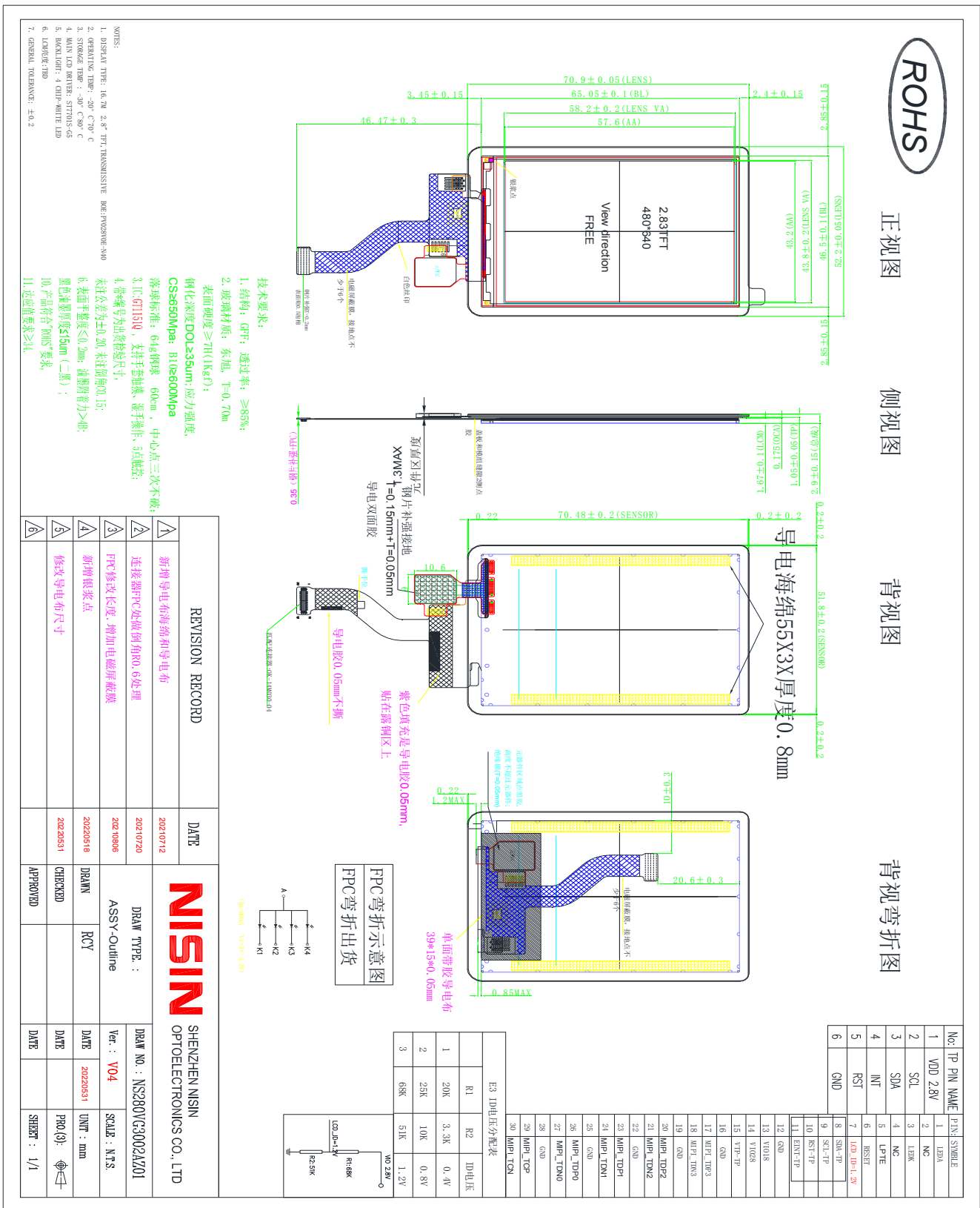
 9.1 Inspection conditions is as follows-----23

9.2 LCD area definition -----	22
9.3 Routine inspection standards -----	23
10.模组使用注意事项（Precautions for Use of LCD Modules） -----	25
11. Packing-----	25

1.产品规格（Product Specifications）

面板类型（Panel Type）	TFT LCD
面板尺寸 (Panel Size)	2.8 inch
显示类型（Display Type）	Normal Black
分辨率（Resolution）	480（RGB） x 640（dot）
显示点大小（pixel size）	0.09mm X 0.09mm
显示色彩（color）	16.7M
视角（View Angle）	U/D/L/R： 80/80/80/80
显示驱动 IC（Display Driver IC）	ST7701S
接口类型（Interface Type）	MIPI 2 Lane
触摸类型（TP Type）	外挂 TP
触摸 IC（TP IC）	GT1151Q
外形尺寸（Dimensions）	52.2(H) X 70.9(V) X 2.9（T）（mm）
显示区尺寸（Display area）	43.2 x 57.6（mm）
模组亮度（Module Brightness）	350Cd/m ² （MIN）
触摸点数 Touch points	5
触摸按键 Touch Key Number	0
触摸屏固件版本	Version:

2. 产品图纸 (Product Drawings)



4.电性特性（Electrical Characteristics）

4.1 Absolute Operation Range

7.1 Absolute Operation Range

Item	Symbol	Rating	Unit
Supply Voltage	VDD	- 0.3 ~ +3.6	V
Supply Voltage (Logic)	VDDI	- 0.3 ~ +3.6	V
Driver Supply Voltage	VGH-VGL	-0.3 ~ +30.0	V
Logic Input Voltage Range	VIN	-0.3 ~ VDDI + 0.5	V
Logic Output Voltage Range	VO	-0.3 ~ VDDI + 0.5	V
Operating Temperature Range	TOPR	-30 ~ +85	℃
Storage Temperature Range	TSTG	-40 ~ +125	℃

Table 1 Absolute Operation Range

4.2 DC CHARACTERISTICS

4.2.1 DC Characteristics for Panel Driving

7.2 DC Characteristics

Parameter	Symbol	Condition	Specification			Unit	Related Pins
			MIN.	TYP.	MAX.		
Power & Operation Voltage							
System Voltage	VDD	Operating voltage	2.5	2.8	3.6	V	
Interface Operation Voltage	VDDI	I/O Supply Voltage	1.65	1.8	3.3	V	
Gate Driver High Voltage	VGH		11.5		17	V	
Gate Driver Low Voltage	VGL		-7.6		-12	V	
Gate Driver Supply Voltage		VGH-VGL	-		30	V	
Input / Output							
Logic-High Input Voltage	VIH		0.7VDDI		VDDI	V	Note 1
Logic-Low Input Voltage	VIL		VSS		0.3VDDI	V	Note 1
Logic-High Output Voltage	VOH	IOH = -1.0mA	0.8VDDI		VDDI	V	Note 1
Differential Input High Threshold Voltage	VIT+			0	50	mV	MIPI_CLK MIPI_Data
Differential Input Low Threshold Voltage	VIT-		-50	0		mV	
Single-ended Receiver Input Operation Voltage Range	VIR		0.5		1.2	V	
Logic-Low Output Voltage	VOL	IOL = +1.0mA	VSS		0.2VDDI	V	Note 1
Logic-High Input Current	IIH	VIN = VDDI			1	uA	Note 1
Logic-Low Input Current	IIL	VIN = VSS	-1			uA	Note 1
Input Leakage Current	IIL	IOH = -1.0mA	-0.1		0.1	uA	Note 1
VCOM Voltage							
VCOM amplitude	VCOM			VSS		V	
Source Driver							
Gamma Reference Voltage(Positive)	VAP		4.4		6.4	V	
Gamma Reference Voltage(Negative)	VAN		-2.6		-4.6	V	
Source Output Settling Time	Tr	Below with 99% precision			10	us	Note 2

Table 2 Basic DC Characteristics

Notes:

1. Typical: VDDI=1.8V, VDD=2.8V; Ta=25 ℃

4.3 AC CHARACTERISTICS

4.3.1. MIPI Interface Characteristics

High Speed Mode – Clock ChannelTiming

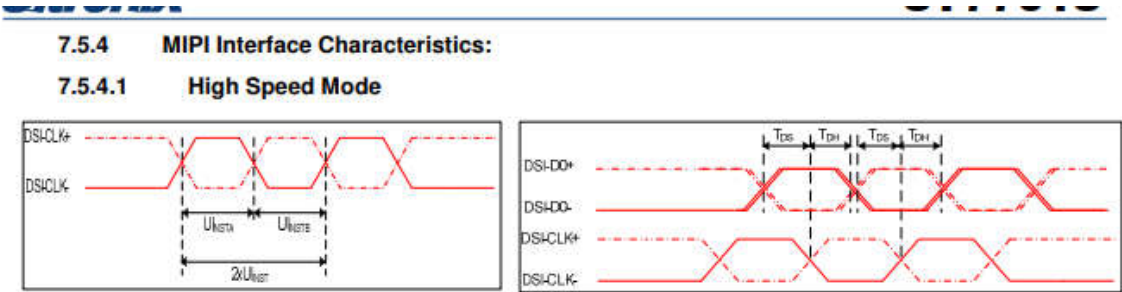


Figure 4 DSI clock channel timing

Figure 5 Rising and falling time on clock and data channel

VDDI=1.8, VDD=2.8, AGND=DGND=0V, Ta=25 °C

Signal	Symbol	Parameter	MIN	MAX	Unit	Description
DSI-CLK+/-	$2 \times U_{I_INSTA}$	Double UI instantaneous	4	25	ns	
DSI-CLK+/-	U_{I_INSTA} U_{I_INSTB}	UI instantaneous halves	2	12.5	ns	$UI = U_{I_INSTA} = U_{I_INSTB}$
DSI-Dn+/-	tDS	Data to clock setup time	0.15	-	UI	
DSI-Dn+/-	tDH	Data to clock hold time	0.15	-	UI	

Table 7 Mipi Interface- High Speed Mode Timing Characteristics

4.3.2. Low Power Mode

7.5.4.2 Low Power Mode

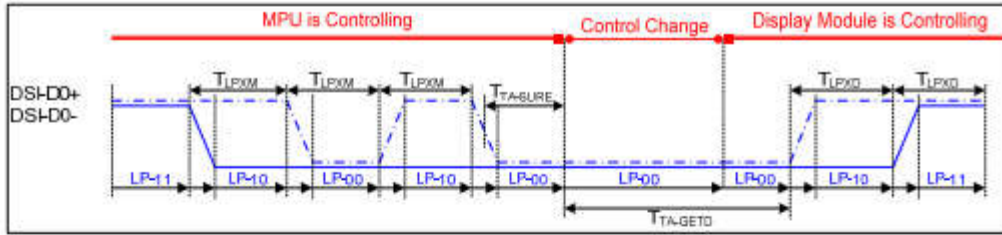


Figure 6 Bus Turnaround (BTA) from display module to MPU Timing

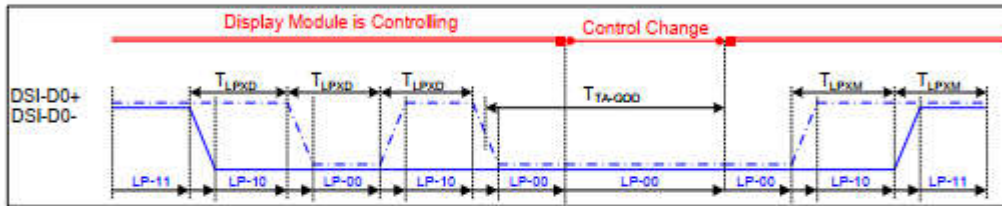


Figure 7 Bus Turnaround (BTA) from MPU to display module Timing

VDDI=1.8, VDD=2.8, AGND=DGND=0V, Ta=25 °C

Signal	Symbol	Parameter	MIN	MAX	Unit	Description
DSI-D0+/-	TLPXM	Length of LP-00,LP-01, LP-10 or LP-11 periods MPU→Display Module	50	75	ns	Input
DSI-D0+/-	TLPXD	Length of LP-00,LP-01, LP-10 or LP-11 periods MPU→Display Module	50	75	ns	Output
DSI-D0+/-	TTA-SURED	Time-out before the MPU start driving	T_{LPXD}	$2 \times T_{LPXD}$	ns	Output
DSI-D0+/-	TTA-GETD	Time to drive LP-00 by display module	$5 \times T_{LPXD}$		ns	Input
DSI-D0+/-	TTA-GOD	Time to drive LP-00 after turnaround request-MPU	$4 \times T_{LPXD}$		ns	Output

Table 8 Mipi Interface Low Power Mode Timing Characteristics

7.5.4.3 DSI Bursts Mode

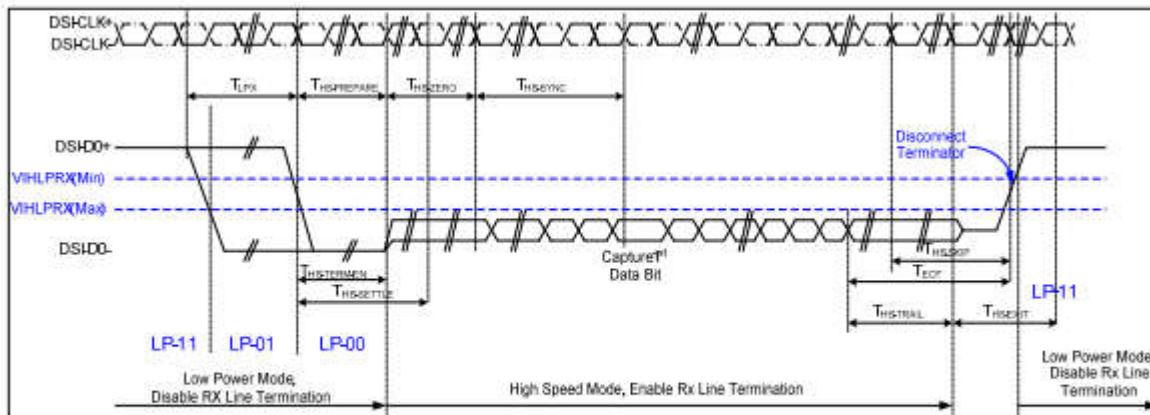


Figure 7 Data lanes-Low Power Mode to/from High Speed Mode Timing

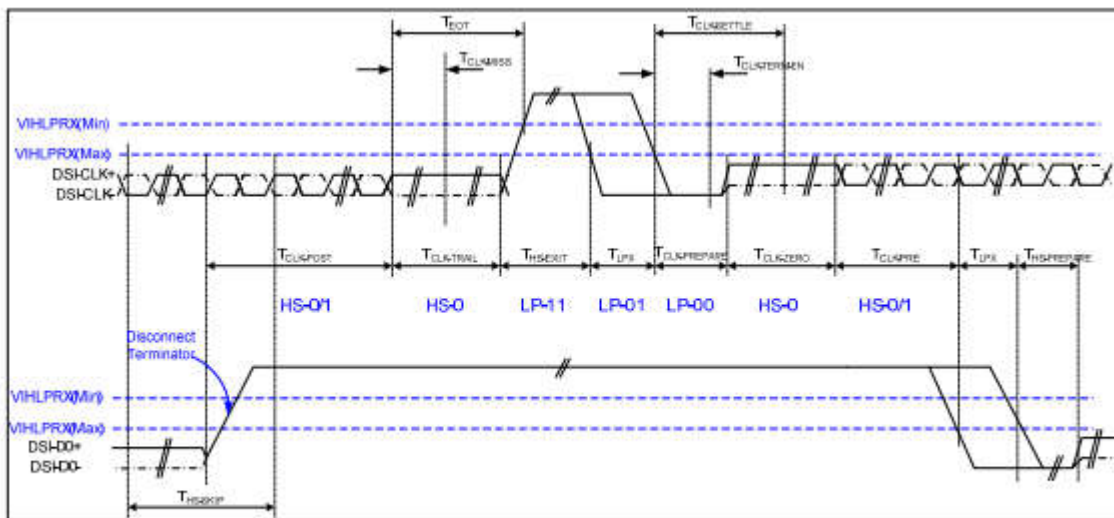


Figure 8 Clock lanes- High Speed Mode to/from Low Power Mode Timing

VDDI=1.8, VDD=2.8, AGND=DGND=0V, Ta=25 ℃

Signal	Symbol	Parameter	MIN	MAX	Unit	Description
Low Power Mode to High Speed Mode Timing						
DSI-Dn+/-	TLPX	Length of any low power state period	50	-	ns	Input
DSI-Dn+/-	THS-PREPARE	Time to drive LP-00 to prepare for HS transmission	40+4 UI	85+6 UI	ns	Input
DSI-Dn+/-	THS-TERM-EN	Time to enable data receiver line termination measured from when Dn crosses VILMAX	-	35+4 UI	ns	Input
DSI-Dn+/-	THS-PREPARE + THS-ZERO	THS-PREPARE + time to drive HS-0 before the sync sequence	140+10UI	-	ns	Input
High Speed Mode to Low Power Mode Timing						
DSI-Dn+/-	THS-SKIP	Time-out at display module to ignore transition period of EoT	40	55+4 UI	ns	Input
DSI-Dn+/-	THS-EXIT	Time to drive LP-11 after HS burst	100	-	ns	Input
DSI-Dn+/-	THS-TRAIL	Time to drive flipped differential state after last payload data bit of a HS transmission burst	60+4 UI	-	ns	Input
High Speed Mode to/from Low Power Mode Timing						
DSI-CLK+/-	TCLK-POS	Time that the MPU shall continue sending HS clock after the last associated data lane has transition to LP mode	60+5 2UI	-	ns	Input
DSI-CLK+/-	TCLK-TRAIL	Time to drive HS differential state after last payload clock bit of a HS transmission burst	60	-	ns	Input
DSI-CLK+/-	THS-EXIT	Time to drive LP-11 after HS burst	100	-	ns	Input
DSI-CLK+/-	TCLK-PREPARE	Time to drive LP-00 to prepare for HS transmission	38	95	ns	Input
DSI-CLK+/-	TCLK-TERM-EN	Time-out at clock lan display module to enable HS transmission	--	38	ns	Input
DSI-CLK+/-	TCLK-PREPARE + TCLK-ZERO	Minimum lead HS-0 drive period before starting clock	300	-	ns	Input
DSI-CLK+/-	TCLK-PRE	Time that the HS clock shall be driven prior to any associated data lane beginning the transition from LP to HS mode	8UI	-	ns	Input
DSI-CLK+/-	TEOT	Time form start of TCLK-TRAIL period to start of LP-11 state	-	105ns+12 UI	ns	Input

4.3.2 复位时序 RESET Timing Characteristics

DisplayReset Timing

7.5.5 Reset Timing:

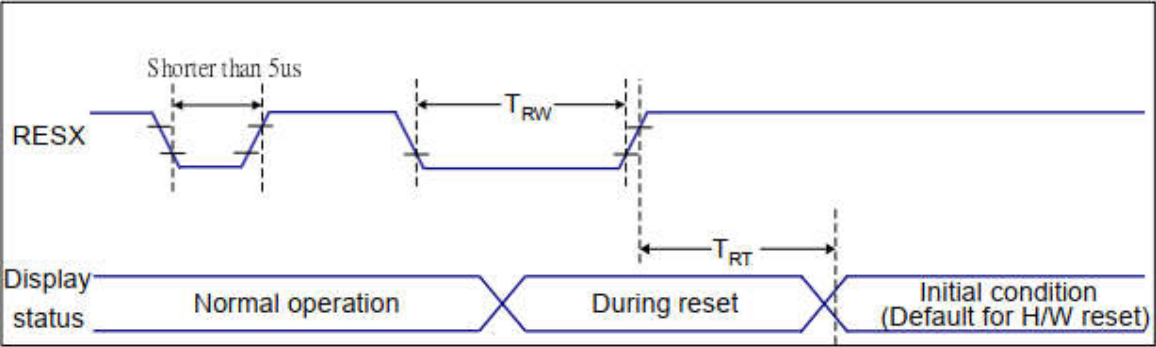


Figure 9 Reset Timing

VDDI=1.8, VDD=2.8, AGND=DGND=0V, Ta=25 °C

Related Pins	Symbol	Parameter	MIN	MAX	Unit
RESX	TRW	Reset pulse duration	10	-	us
	TRT	Reset cancel	-	5 (Note 1, 5)	ms
				120 (Note 1, 6, 7)	ms

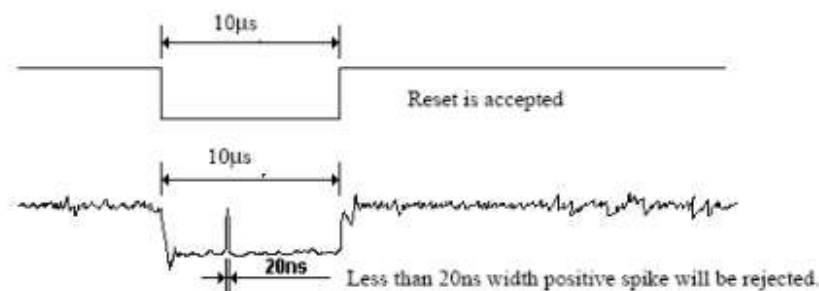
Table 9 Reset Timing

Notes:

1. The reset cancel includes also required time for loading ID bytes, VCOM setting and other settings from NVM (or similar device) to registers. This loading is done every time when there is HW reset cancel time (TRT) within 5 ms after a rising edge of RESX.
2. Spike due to an electrostatic discharge on RESX line does not cause irregular system reset according to the table below:

RESX Pulse	Action
Shorter than 5us	Reset Rejected
Longer than 9us	Reset
Between 5us and 9us	Reset starts

3. During the Resetting period, the display will be blanked (The display is entering blanking sequence, which maximum time is 120

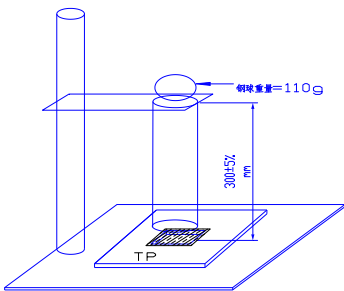


- 5. When Reset applied during Sleep In Mode.
- 6. When Reset applied during Sleep Out Mode.
- 7. It is necessary to wait 5msec after releasing RESX before sending commands. Also Sleep Out command cannot be sent for 120msec.

6.机械性能

项目	参数	备注
包装跌落测试	1角，3棱，6面各跌落1次, 高度1米，6个面按由小到大的顺序跌落，底面最后跌落无损伤	
FPC 弯折测试	手动对弯(180度)正反面各15次以上，电气功能正常	
跌落测试	小球跌落实验	摔后无裂痕
表面硬度	负重500g，三菱6H，测试3次以上，外观正常	

小球跌落实验工具和方法介绍
工具：落球实验台，钢球重量：60g，落球高度：50±5 cm（OGS产品 40±5 cm）示意图：



测试结果：电容式触摸屏模组没有发生破裂，功能正常

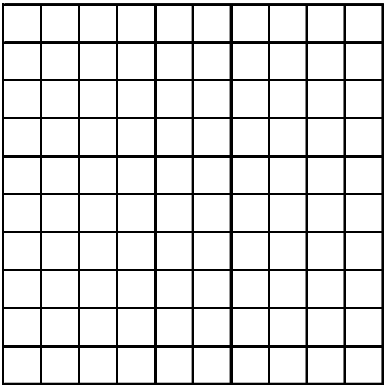
FPC 弯折实验方法介绍

实验步骤如下：

- 1. 确认 FPC 电性是否导通
- 2. 将 FPC 向正向弯折 180°
- 3. 同样将 FPC 向反向弯折 180°
- 4. 重复第 2 步，第 3 步 15 次
- 5. 确认 FPC 是否导通，导通则是通过 OK，不导通则是失败 NG

油墨附着力实验方法介绍

- 1. 再测试区域使用小刀或者是百格刮刀将测试部分画成如下形状

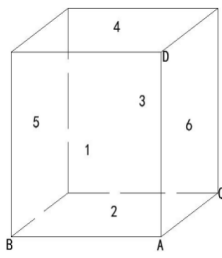


横向 10 格，竖向 10 格，一共 100 格

- 2. 采用专用胶带粘贴此区域，如果被粘掉的部分小于 5 格则是通过 OK，否则就是不通过 NG

7.可靠性实验测试(Reliability Test Conditions And Methods)

序号	试验项目	试验条件及方法	试验设备	检验项目	检验工具
1	高温高湿 (静、动态) 试验	温度 60℃±3℃, 湿度 90%±3%, 要求选择时间分别为 96 小时, 静、动态 (产品点亮) 在室温下恢复 2 小时后进行外观, 显示功能检查。	恒温恒湿试验机	检验外观、功能、抗腐蚀性	目视/测试架/客户样机/显微镜
2	高、低温	静态-30℃ (30 分钟) ∞ 80℃ (30 分钟) ∞ -30℃ (30 分钟), 24 个循环, 在室温下恢复 2 小时后	冷热冲击试验机	检验外观、功能	

	冲击试验	进行外观, 显示功能检查。																		
3	高温贮存试验	常温70℃+/-3℃、宽温80℃+/-3℃、96小时后在室温状态下恢复1 小时在2 小时内完成外观、显示功能检查。		烤箱	检验外观、功能	目视/测试架/客户样机														
4	低温贮存试验	常温-20℃+/-3℃、宽温-30℃+/-3℃、条件的试验箱内保存96小时后在室温状态下恢复1 小时, 在2 小时完成外观、显示功能检查, 特别注意检查是否有漏液、断线、腐蚀、偏光片不良现象。		低温冰箱	检验外观、功能															
5	低温贮存试验（动态）	常温-20℃+/-3℃、宽温-30℃+/-3℃条件的试验箱内点亮刷屏, 过程中每1小时观察一次, 检查显示功能, 如: 异常, 卡机, 花屏等。特别注意检查是否有漏液、断线、腐蚀、偏光片不良现象。		低温冰箱	检验外观、功能	目视/测试架/客户样机														
6	包装模组跌落试验	1、跌落重量及自由落体高度: <table border="1"><thead><tr><th>总重量</th><th>自由落体高度</th></tr></thead><tbody><tr><td>0-9kg</td><td>92cm</td></tr><tr><td>9-25kg</td><td>76cm</td></tr><tr><td>25-45kg</td><td>53cm</td></tr><tr><td>45-68kg</td><td>46cm</td></tr><tr><td>大于 68kg</td><td>41cm</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></tbody></table>  (图二)		总重量	自由落体高度	0-9kg	92cm	9-25kg	76cm	25-45kg	53cm	45-68kg	46cm	大于 68kg	41cm			包装模组跌落架	测试电性能无异常、外观检验无破损, 无脱离现象	目视/测试架/客户样机
		总重量	自由落体高度																	
0-9kg	92cm																			
9-25kg	76cm																			
25-45kg	53cm																			
45-68kg	46cm																			
大于 68kg	41cm																			
2、自由落体角度如下: 1) 一角: A 角 2) 三菱: A-B, A-D, A-C 3) 六面: 面 1, 面 2, 面 3, 面 4, 面 5, 面 6;																				
7	盐雾试验	标准条件:中性盐雾试验 (NSS 试验): 5%的氯化钠盐水溶液, 溶液 PH 值中性 (6.5~7.2), 试验温度 35±2℃, 盐雾的沉降率在 1~2ml/80cm² .h 之间, 时间 24h。2. 其它特殊要求条件:醋酸盐雾试验 (ASS 试验): 5%氯化钠溶液中配入冰醋酸, 溶液 PH 值为 3 左右, 试验温度 35±2℃, 盐雾的沉降率在 1~2ml/80cm² .h 之间, 时间 24h。		盐雾试验设备	检验外观、功能, 盐雾试验结果的判定方法, 腐蚀物出现判定法: 定性判定, 试验后功能测试应 OK, 外观观察产品无腐蚀现象产生。	目视/测试架/客户样机/显微镜														
8	ESD 防静电试验	测试架测试状态下试验: 接触 4KV, 非接触 (空气) 8KV 放电测试		抗静电枪 (尖头接触放电, 圆头空气放电)	检验外观、功能	目视/测试架														

8. 光电参数（Optical Characteristics）

8.1 光学规格（Optical Specifications）

3.2 Optical Specifications								
Parameter		Symbol	Condition	Min.	Typ.	Max.	Unit	Remark
Viewing Angle	Horizontal	Θ3	CR>10	75	80		°	Note 1
		Θ9		75	80		°	
	Vertical	Θ12		75	80		°	
		Θ6		75	80		°	
Contrast Ratio		CR	Θ= 0°	700	1000			Note 2
Transmittance		%	Θ= 0°	3.9	4.2			With APF
NTSC		%	Θ= 0°	66	71			Note 3 *Only CF With OC With C light
Reproduction of color	Red	Rx	Θ= 0°	0.645	0.660	0.675		
		Ry		0.300	0.315	0.330		
	Green	Gx		0.231	0.246	0.261		
		Gy		0.554	0.569	0.584		
	Blue	Bx		0.128	0.143	0.158		
		By		0.074	0.089	0.104		
White		Wx	Θ= 0°	0.274	0.289	0.304		
		Wy		0.295	0.310	0.325		
Response Time		Tr+Tf	Θ= 0°		30	35	ms	Note 4

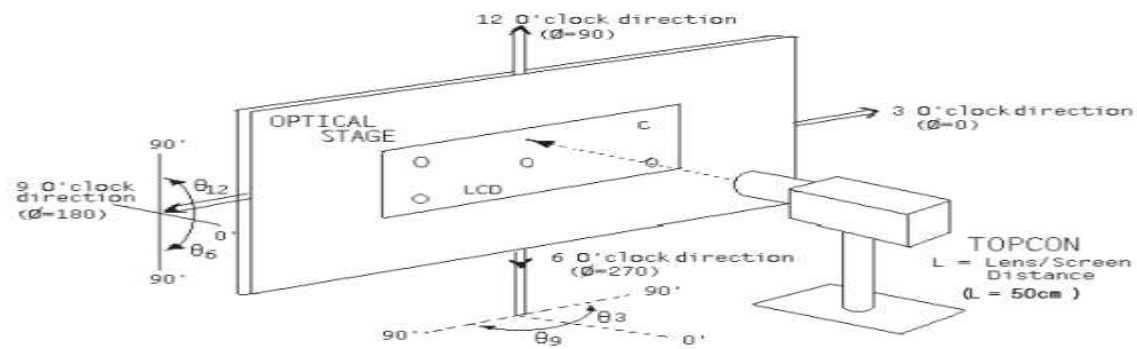
Note:

1. Viewing angle is the angle at which the contrast ratio is greater than 10. The viewing are determined for the horizontal or 3, 9 o'clock direction and the vertical or 6, 12 o'clock direction with respect to the optical axis which is normal to the LCD surface (see FIG.1).

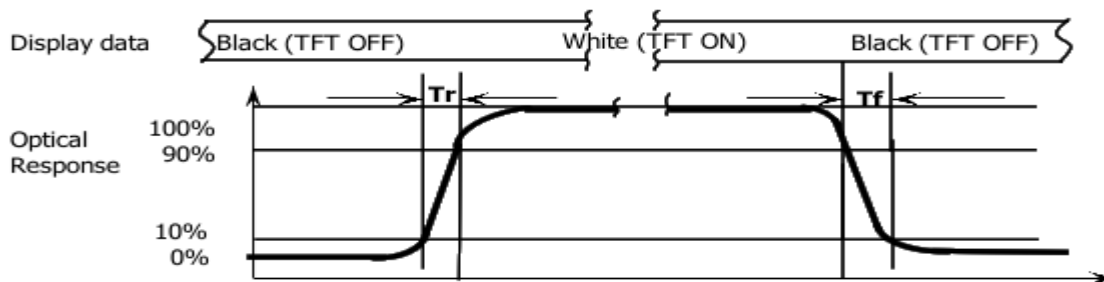
2. Contrast measurements shall be made at viewing angle of Θ= 0° and at the center of the LCD surface. Luminance shall be measured with all pixels in the view field set first to white, then to the dark (black) state. (See FIG. 1) Luminance Contrast Ratio (CR) is defined mathematically.

8.2 视角定义（Description of View Angle）

Measurement Set Up



Response Time Testing



9.检验标准 (Inspection standard)

9.1 Inspection conditions is as follows

- 1) Viewing angle is within $\pm 30^\circ$ from vertical direction, as fig 1
- 2) Viewing angle is the angle defined in the drawing
- 3) Ambient temperature is approximately $25 \pm 5^\circ \text{C}$
- 4) Ambient luminance is about 300~500 Lux.

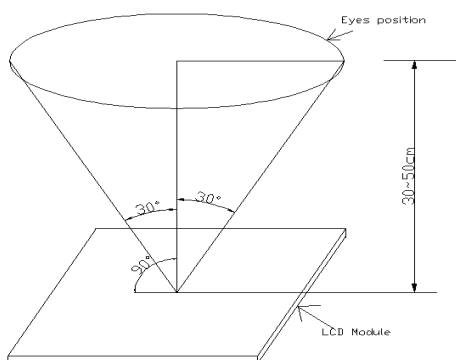
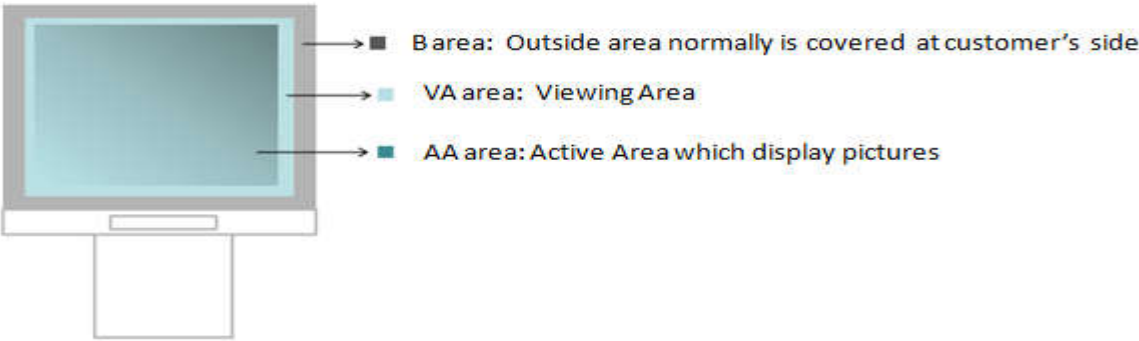
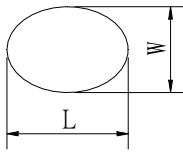
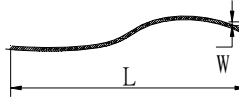
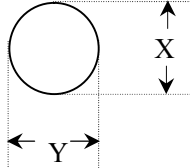


fig1

9.2 Panel area definition



项目	不良定义	不良现象	判定标准		检验方法			
11.3.1	外观尺寸	与图纸尺寸不相符	NG		卡尺			
11.3.2	功能	显示少线	NG		目视			
		无显示	NG		目视			
		显示异常	NG		目视	主		
		TP 功能不良，无触摸	NG		目视/用手触摸	主		
11.3.3	点亮产品可见及在LCD或T/P上有擦拭不掉的点状物	偏光片刺伤、脏点、圆形物、黑点  $\Phi = (L+W)/2$	LCM/总成 0.95 寸—2.4 寸		目 视 (用菲琳卡比对)	次		
			$\Phi \leq 0.10mm$	1、距产品30mm 目视不见忽略。 2、5mm 间距内只允许 3 个点。 3、显示区只允许 10 个点，超过以上第 2 第 3 项则 NG 。				
				$0.10mm < \Phi \leq 0.15mm$			1	
				$\Phi > 0.15mm$			NG	
			0.15mm<Φ≤0.2mm 按照 A-品入库					
			LCM/总成>2.4 寸——6.0 寸		$\Phi \leq 0.10mm$		1、10mm 间距内只允许 3 个 2、显示区只允许 10 个点，超过以	目 视 (用菲琳卡比对)

					上任意一项 则 NG		
			$0.1\text{mm}<\Phi\leq 0.15\text{mm}$		4 (TP、屏各 允许 2 个)		
			$0.15\text{mm}<\Phi\leq 0.2\text{mm}$		2 (TP、屏各 允许 1 个)		
			$\Phi>0.2\text{mm}$		NG		
11.3.4	点亮产品可见及在 LCD 或 T/P 上有擦拭不掉的线状物/刮伤		LCM/总成 0.95 寸——6.0 寸		目视(用 菲淋卡 比对)	次	
							允许个数
			长(L)	宽(W)			
			$\leq 1\text{mm}$	$\leq 0.03\text{mm}$			2
			$\leq 2\text{mm}$	$0.03<W\leq 0.05\text{mm}$			1
			$>2\text{mm}$	$>0.05\text{mm}$			NG
			两条线毛之间必须距离 5mm 以上 (0.95 寸—3.0 寸) . 两条线毛之间必须距离 10mm 以上 (3.1 寸—6.0 寸) .				
11.3.5	偏光片气泡	$\Phi=(X+Y)/2$ 	尺寸		允许个数	在日光 台灯下 撕起保 护膜, 距 待测物 30cm 目 视	次
			1、 $\Phi\leq 0.1\text{mm}$ 2、不超过边框 1/3		不计 (密集不 可)		
			$0.10<\Phi\leq 0.2\text{mm}$		1		
			$\Phi>0.2\text{mm}$		NG		
			$0.2<\Phi\leq 1.5\text{mm}$, (边框以外)		3		
			0.95 寸-2.4 寸气泡间距大于 5mm 以上 >2.4 寸-6.0 寸气泡间距大于 10mm 以上				
11.3.6	T/P 及偏光片凹凸点	T/P: LCD 偏光片上有凹凸点	可视区有水纹(擦拭不掉)拒收 未进入可视区允收, 客户装机后不见允收		在同一 视角下 用样品 比对	次	
11.3.7	<u>Mura</u>	边框四周或任一侧的色差、较画面深、区域云状不均、固定位置之图形凹陷状、封口部分较画面深的半圆形、一圈圈均匀的色差、线状 mura、黑画面	1.判定画面为 128 灰阶画面, 用 ND filter 盖住 mura 位置进行判定。 2、ND1.3 (ND5%可遮盖不见) 3、双方若有签 限度样品, 优先限度样品。		ND filter, 128 灰阶 画面	次	

		可见因 spacer 聚集产生的 mura、均匀的实斜线、区域性斜线、Driver IC 与 TFT 匹配问题等原因的 mura			
--	--	--	--	--	--

10.模组使用注意事项（Precautions for Use of LCD Modules）

- 10.1 如果接口定义内有定义 IM0，请根据规格书（4.接口定义）内的定义做正确选择以匹配数据线的位数。
- 10.2 客户在做结构设计时，请保证机壳开窗尺寸比触摸屏 V.A 单边少 0.3mm。泡棉开窗尺寸比触摸屏 V.A 单边大 0.2mm。
- 10.3 模组的主要部件 LCD 和 TP 都是由玻璃组成，在测试、使用、移动过程中，请轻拿轻放。当产品不带触摸屏时，靠近 FPC 的屏幕两端绝对不能受力，否则会导致玻璃破损和显示不良的发生。
- 10.4 粘合偏光片、背光、触摸屏的胶材是有机物质，在接触到甲苯、乙醇、丙酮时，会破坏粘性。在使用中，请防止这些物质接触到产品。
- 10.5 如果显示表面掉落有灰尘、异物，切忌用手直接擦拭。请用棉签轻轻挑擦。
- 10.6 如果 LCD 破损导致液晶泄露，请不要让皮肤或衣服沾到液晶。如果不小心碰到，请立即用肥皂和清水清洗。
- 10.7 用手直接触摸显示区域会造成偏光片的损坏，同时容易引起静电问题。
- 10.8 当模组运行时，在显示区域施加压力会导致显示不正常。撤去外力，重新开机，可以恢复。
- 10.9 潮湿的环境可能引起玻璃 ITO 的腐蚀，在使用中，请确保湿度在 50%一下。