

< Revision History >

Rev. No	개정일자	변경내용	비 고
000	07.4.16	- 신규 제정	제정
www.jxlcd.com			

1. 목적

제품 정보를 정의하고, 이를 부서간에 공유하기 위함.

2. 관련표준 : 해당사항 없음.

3. 적용범위

TFT LCD LTN154P3-L01-00R4

4. 일반개요

4.1 개요

LTN154P3-L01는 비정질 실리콘(Amorphous Silicon) 박막트랜지스터(TFT;Thin Film Transistor)를 스위칭 소자로 이용한 컬러 능동 행렬(Color active matrix) 방식의 TFT 액정 표시소자(LCD;Liquid Crystal Display)이다. 이는 TFT LCD Panel, 구동회로부와 Backlight 부로 구성된다.

LTN154P3-L01의 대각선은 1680 x 1050 Pixel을 포함하고 262,144의 색상을 지원한다. 그리고 최적의 시각방향은 6시 방향이다.

4.2 특징

- ① 얇고 가볍다.
- ② 높은 휘도 대비비, 넓은 시야각, 넓은 색표현 범위 특성
- ③ 고속 응답 특성
- ④ WIDE SXGA PLUS(1680 x 1050 화소)의 해상도
- ⑤ 저소비전력
- ⑥ 한 개의 냉음극관(CCFL; Cold Cathode Fluorescent Lamp) 사용
- ⑦ DE Only Mode
- ⑧ 3.3V 구동 전원

4.3 응용분야

- ① 노트북 컴퓨터와 데스크탑 모니터
- ② AV 제품의 화상 표시 단말기
- ③ 공정 컨트롤러 등의 모니터

4.4 일반사양

항목	사양	단위	비고
유효표시면적	331.38(H) x 207.1125(V)(15.4" 대각선)	mm	-
구동소자	a-Si TFT 액티브매트릭스(Active matrix)	-	-
표현가능색 수	262,144 색	-	-
화소수	1680 x 1050(WIDE SXGA PLUS)	pixel	-
화소배열	RGB 수직 줄배열(RGB VERTICAL STRIPE)	-	-
화소간격	0.19725(H)×0.19725(V)(TYP.)	mm	-
표시모드	백색바탕모드(NORMALLY WHITE)	-	-
표면처리	헤이즈(Haze) 40, 강도 3H, Anti-glare	-	AG150

5. 기구사양

목	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	비 고
모듈외곽크기	343.5 ×221.5	344.0 ×222.0	344.5 ×222.5	mm	W x H
무 게	-	570	600	g	without inverter
두께	-	-	6.5	mm	without inverter

6. 절대 최대 정격

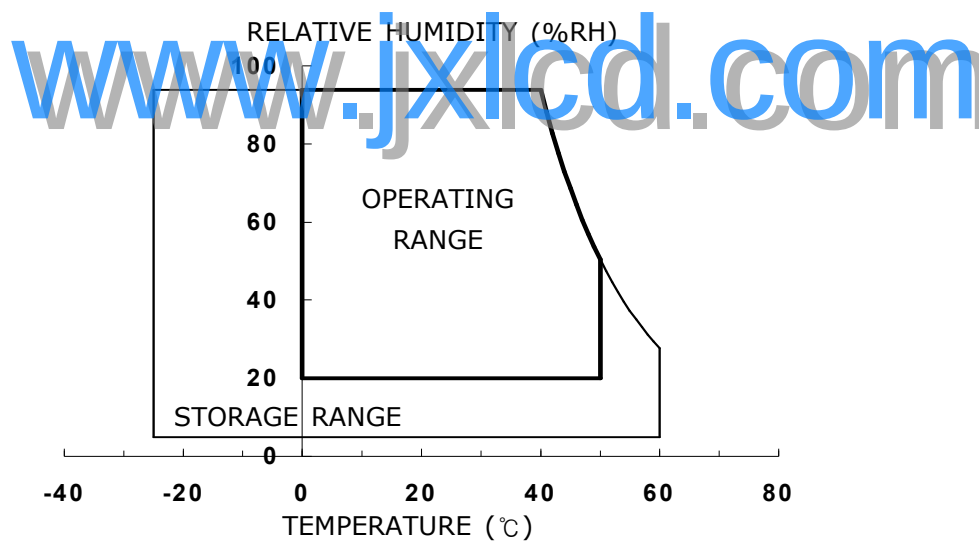
6.1 환경 사양 절대 정격

ITEM	SYMBOL	MIN.	MAX.	UNIT	NOTE
Storage temperature	T _{STG}	-20	60	℃	(1)
Operating temperature	T _{OPR}	0	50	℃	(1) 관전류=6.5mA

NOTE (1) 온도와 상대습도 관계는 아래 그림에 따른다.

T_a 40℃ 일 때 상대습도 95%RH MAX.

T_a ≥ 40℃ 일 때 최대습구온도(Maximum Wet Bulb)는 39℃ 이하.



6.2 전기적 사양 절대 정격

6.2.1 TFT LCD MODULE

(VDD=3.3V, V_{SS} =GND=0V)

ITEM	SYMBOL	MIN.	MAX.	UNIT	NOTE
Power Supply Voltage	VDD	V _{SS} -0.3	VDD+0.3	V	(1)
Logic Input Voltage	V _{IN}	V _{SS} -0.3	VDD+0.3	V	(1)

NOTE (1) 동작온도 범위 내에서.

6.2.2 BACK-LIGHT UNIT

(Ta=25±2 °C)

ITEM	SYMBOL	MIN.	TYP	MAX.	UNIT	NOTE
Lamp Current	I _L	2.0	-	7.0	mA _{rms}	-
Lamp frequency	f _L	50	-	80	kHz	(1)

NOTE (1) 8.2 NOTE (2) 참조

7. 광학 특성

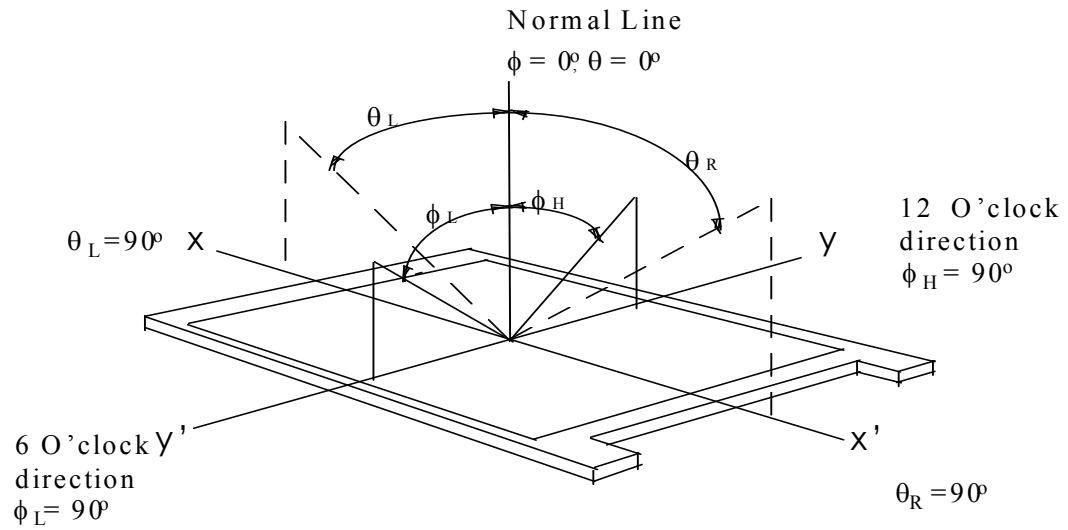
광특성은 Note (5)의 방법으로 암실에서 측정한다.

측정장비: TOPCON BM-5A Ta= 25±2°C, VDD=3.3V, fV=60Hz, fDCLK=60.7Hz, IL=6.5mA

ITEM		SYMBOL	CONDITION	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Contrast Ratio		CR	φ=0 θ=0 Viewing Normal Angle	200	300	-		(2)의 ①
Response time at 25℃	Rising	T _R +T _F		-	16	25	ms	(3)
	Falling			-				
Average Luminance of White(5 Points)		Y _{L,AVE}		160	185	-	cd/m ²	(2)의 ② 6.5mA _{rms}
Cross Modulation		D _{SHA}		-	-	3.0	%	(4)
Color Chromaticity (CIE 1931)	Red	R _X		0.565	0.595	0.625		
		R _Y		0.317	0.347	0.377		
	Green	G _X		0.289	0.319	0.349		
		G _Y		0.516	0.546	0.576		
	Blue	B _X		0.122	0.152	0.182		
		B _Y		0.106	0.136	0.166		
	White	W _X		0.283	0.313	0.343		
		W _Y		0.299	0.329	0.359		
Viewing Angle	Hor.	θ _L	CR≥10	60	65	-	Degr es	(1),(5)
		θ _R		60	65	-		
	Ver.	φ _H		45	50	-		
		φ _L		45	50	-		
13 Points White Variation		δ _W		-	-	1.7		(2)의 ③

NOTE (1)

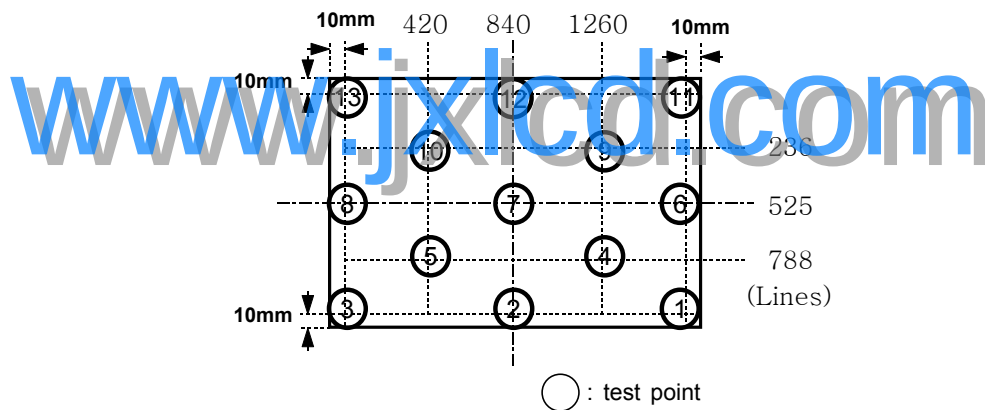
시야각(Viewing angle)의 정의 : C/R이 10이상되는 시각의 범위



NOTE (2)

측정위치 : 패널상 측정위치는 13개 점으로 한다.

ACTIVE AREA



① 대비비(C/R : Contrast ratio)

: 측정위치 중앙의 5개 점에서 밝은 상태(G_{MAX})와 어두운 상태(G_{MIN})의 비로 정의.

$$C/R(n) = \frac{\text{Panel 상 위치 } n \text{에서 밝은 상태 휘도}}{\text{Panel 상 위치 } n \text{에서 어두운 상태 휘도}}$$

여기서, n 은 측정위치임.

② White 평균 휘도의 정의 ($Y_{L,AVG}$) :

측정위치 중앙의 5개 점에서 white 휘도(Y_{Ln})를 측정한 평균값.

$$Y_{L,AVG} = \frac{Y_{L4} + Y_{L5} + Y_{L7} + Y_{L9} + Y_{L10}}{5}$$

③ 13 point white variation(δw)측정

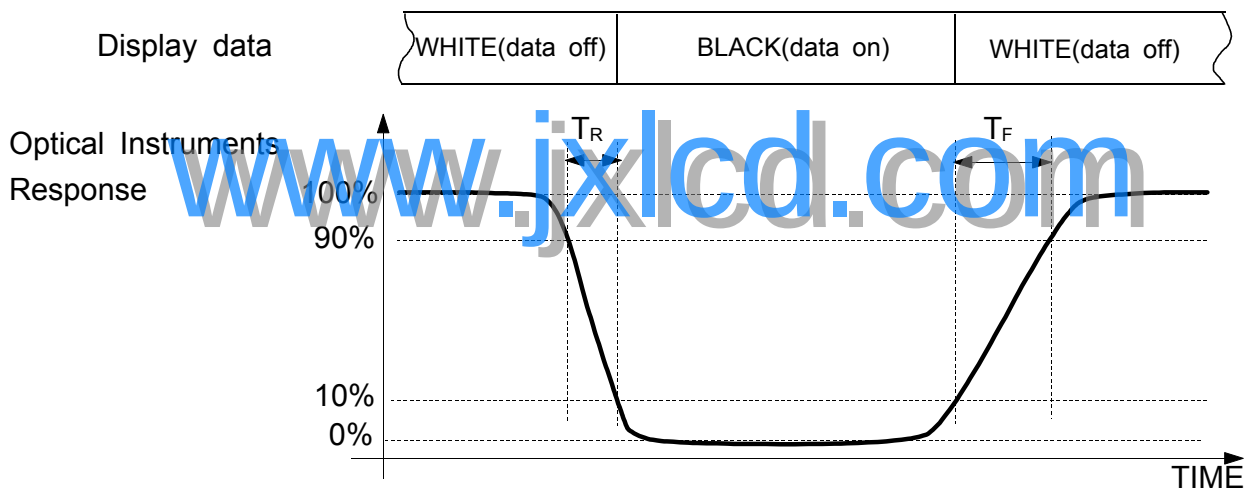
: 판넬상의 13개의 test points를 측정하여 아래식과 같이 정의(①~⑬).

$$dW = \frac{\text{13개 측정값중 최대값}}{\text{13개 측정값중 최소값}}$$

NOTE (3)

응답시간(Response time)의 정의

: 화면이 어두워 질 때와 밝아질 때에 투과율이 10%와 90%사이로 변화하는 시간의 합.(BM-7 측정, 거리 50cm)



NOTE (4)

상호 혼선(Crosstalk; Cross modulation)의 정의(D_{SHA}): 화소간의 신호간섭에 의하여 대비비가 저하되는 현상.

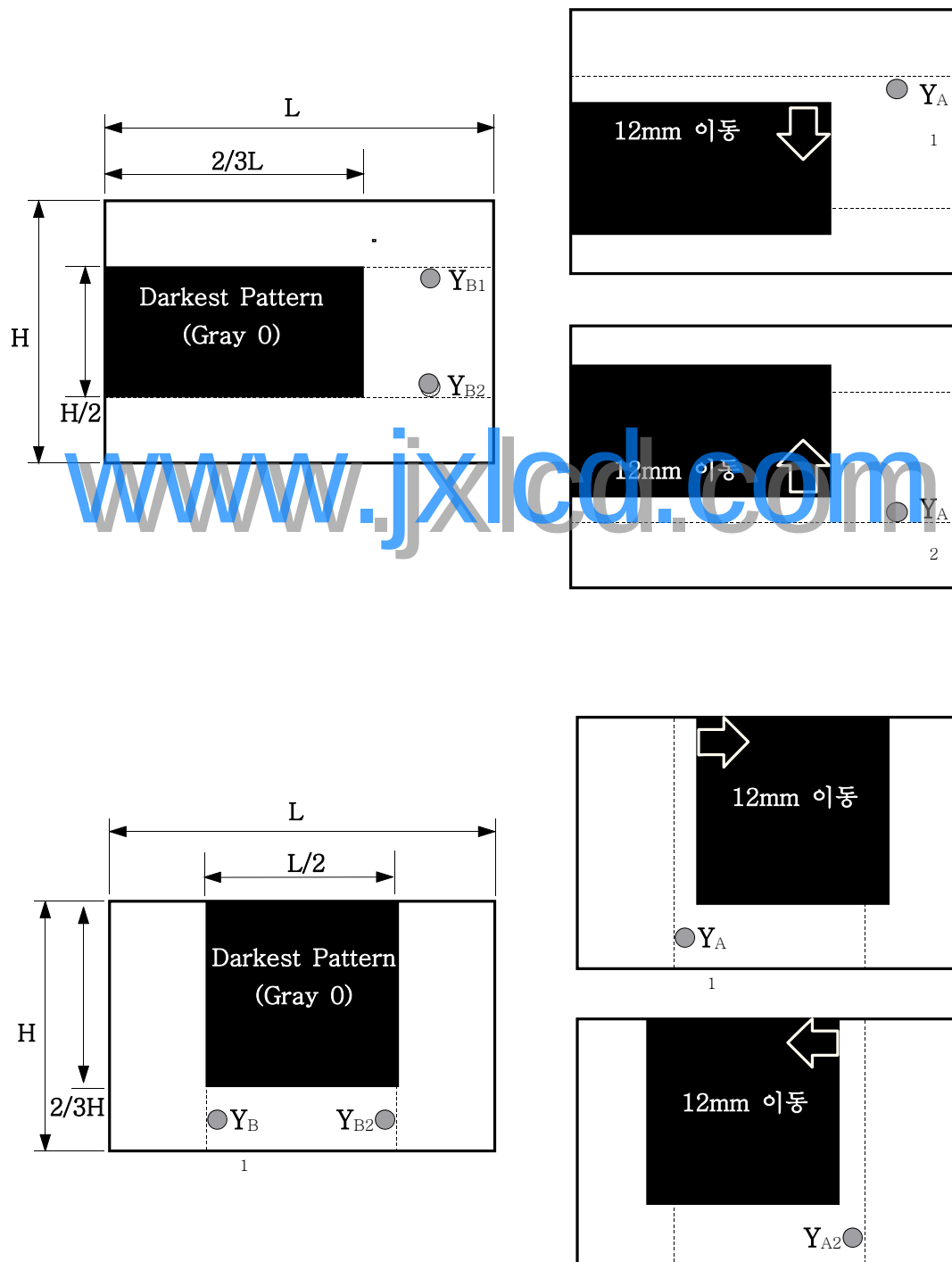
Crosstalk 계산 방법

$$\text{Crosstalk Modulation Ratio}(D_{SHA}) = \frac{|Y_A - Y_B|}{Y_A} \times 100 (\%)$$

Where

Y_A, Y_B = 측정은 2° Viewing Angle (측정 area $\varphi 12\text{mm}$)

Black Bar 이외의 back ground pattern은 Gray 1~63 범위를 포함.



NOTE (5)

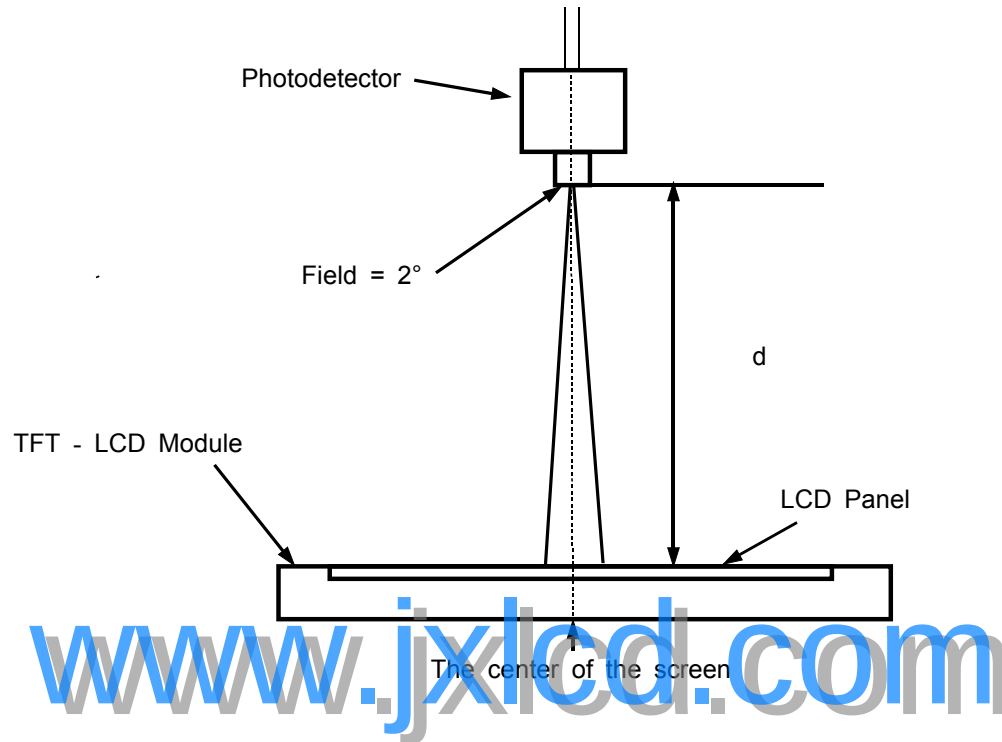
상온에서 30분 방치 후 정격에서 백라이트를 켜고 30분 후에 측정.

Photodetector : BM-5A ($d = 40\text{cm}$), PR-650 ($d = 50\text{cm}$)

램프의 관전류 : 6.5 mA

환경조건: 주위 온도 : $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

암실, 무풍(직접적인 바람제거), 무진동

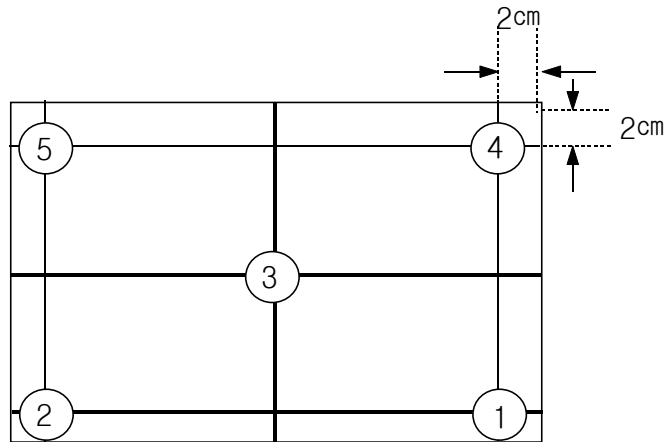


Note (6) (측정장비=BM-7, 측정거리=50cm)

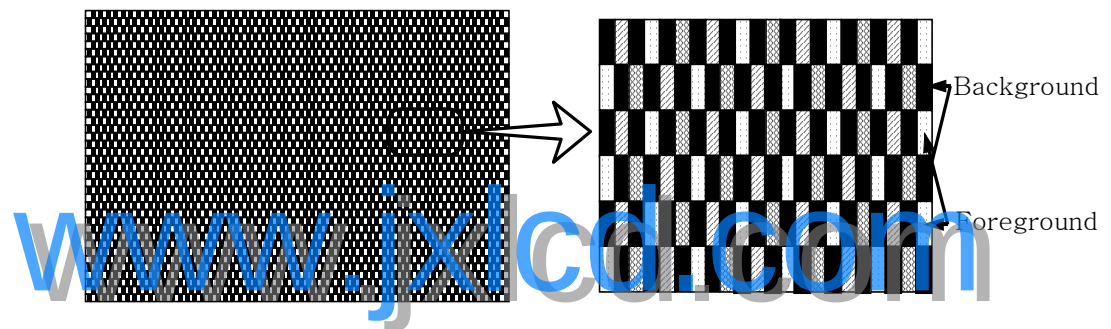
화면의 번쩍 거림(Flicker)의 정의 : LCD Panel의 화면이 깜박거리는 현상.

㉠ 계산식은 Flicker 측정표준에 준함.

㉡ 측정위치



㉢ 플리커 측정 패턴 : DOT반전 구동



8. 전기적 특성

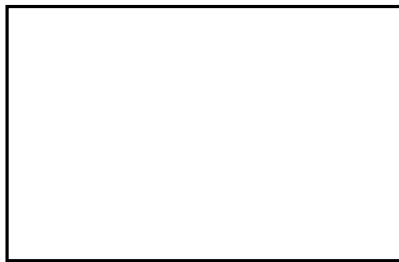
8.1 TFT LCD 모듈

ITEM		SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Power Supply Voltage		V _{CC}	3.0	3.3	3.6	V	
Power Consumption	(a) White	I _{CC}	-	500	-	mA	(1),(2)* _a
	(b) Mosaic	I _{CC}	-	540	-	mA	(1),(2)* _b
	(c) v.strip	I _{CC}	-	650	760	mA	(1),(2)* _c
Differential input high threshold voltage		V _{TH}	-	-	100	mV	V _{CM} =1.2V
Differential input high threshold voltage		V _{TH}	-100	-	-		
Vsync Frequency		f _V	50	60	65	Hz	
Hsync Frequency		f _H	63.6	64	65.2	kHz	
Main Frequency		f _{DCLK}	59.5	60.7	61.9	MHz	-
Rush Current		I _{RUSH}	-	-	1.5	A	(3)

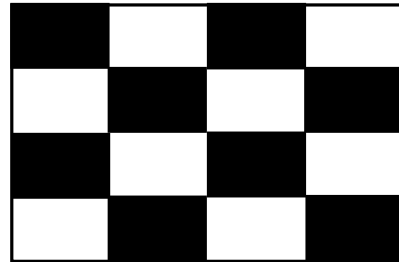
NOTE (1) f_V = 60Hz, f_{DCLK} = 60.75 MHz, V_{CC} = 3.3 V, DC current

(2) 소비전력 체크 패턴

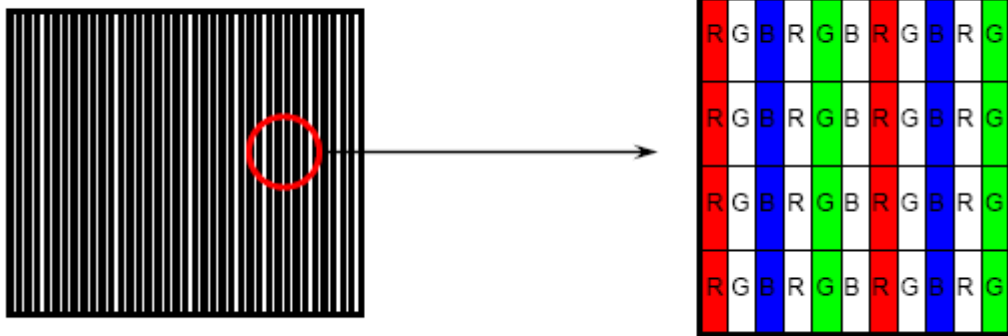
(a) White 패턴

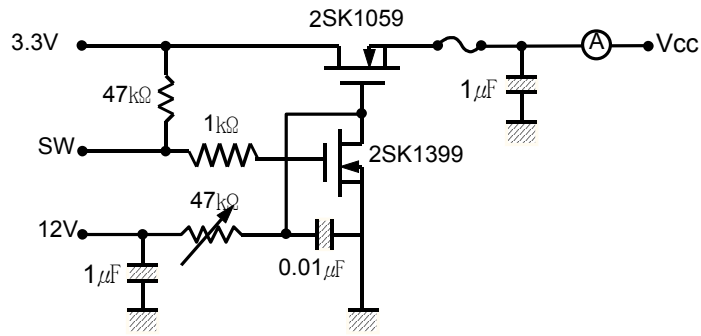


(b) Mosaic 패턴



*c) 1dot Vertical stripe pattern



(3) 측정조건 (V_{cc} Rising time =470 μs)

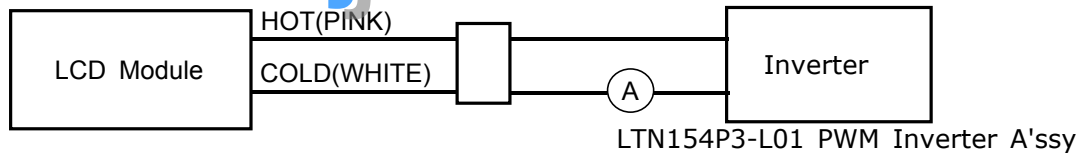
8.2 Inverter & 백 라이트 유닛 (Back Light Unit)

(Ta=25±2℃)

	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Lamp Current	I_L	3.0	6.5	7.0	mA_{rms}	(1)
Lamp Voltage	V_L	-	680	-	V_{rms}	(1)
Lamp Frequency	f_L	45	60	80	kHz	(2)
Power Consumption	P_L	-	4.4	-	W	(3)
Operating Life Time	H_r	10,000			Hour	(4)
Startup Voltage	V_S	-	-	1480	V_{rms}	Ta=0℃
		-	-	1230		Ta=25℃
Lamp Startup Time		-	-	1.0	sec	

NOTE

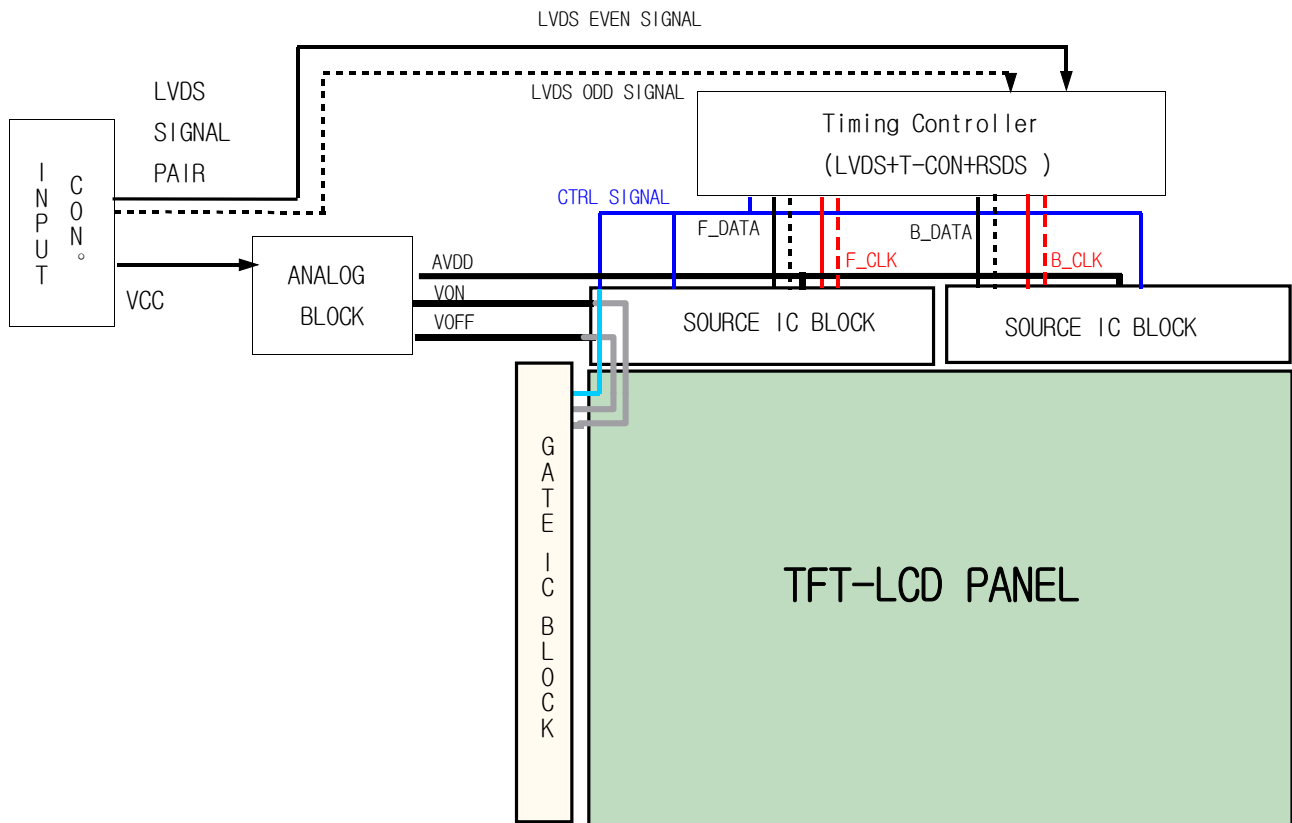
(1) Lamp의 동작 보증 범위로 램프 전류는 고주파수용 전류계로 아래 그림처럼 측정함.



- (2) 램프 주파수는 수평 동기주파수에 영향을 줄 수 있고 화면에 "줄흐름(line flow)"이 생길 수 있음. 그러므로 영향을 줄이도록 수평동기주파수와 램프 주파수를 분리시켜 최적의 주파수로 (Inverter설계시) 설정.
- (3) $I_L \times V_L$ 를 참조하여 계산됨.
- (4) 램프수명은 램프 전류 보증범위에서 연속구동시 아래 a, b 현상중 하나라도 나타날 때까지의 시간으로 정의함.
- a. 표준상태에서 휘도가 원래 밝기의 50%이하의 경우
 - b. 램프의 유효발광 길이가 원래 길이의 80%이하의 경우
(유효발광 길이는 램프 중앙의 휘도에 70% 이상의 램프 길이로 정의)
- (5) Inverter의 출력파형은 면적대칭이 되어야 하고, 모듈화된 램프를 기준으로 Inverter 설계해야 함.

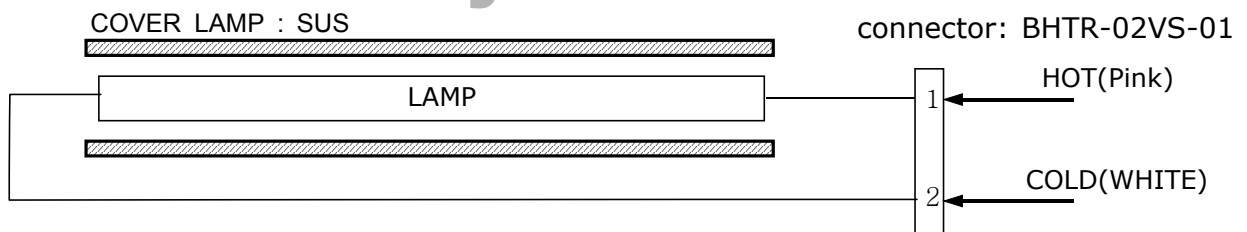
9. 블록 다이어그램(Block Diagram)

9.1 TFT LCD 모듈



9.2 Back Light

note) Inverter의 출력은 Lamp Cover의 재질에 따라 변할 수 있음.



PIN NO.	SYMBOL	FUNCTION	COLOR
1	HOT	High Voltage	Pink
2	COLD	Ground	White

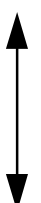
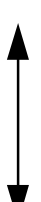
10. 입력단 신호 순서(Input Terminal Pin Assignment)

10.1 TFT LCD 모듈(Interface signal & power)

Pin No.	Symbol	Function	Remark
1	GND	GROUND	
2	VDD	POWER SUPPLY +3.3V	
3	VDD	POWER SUPPLY +3.3V	
4	VEDID	POWER SUPPLY +3.3V For EDID	
5	BIST_CON	BIST Mode Control Pin	미사용시 NC처리
6	CLKEDID	CLOCK FOR EDID	
7	DATAEDID	DATA FOR EDID	
8	ORX0-	Negative LVDS Differential Data Input For Odd Pixel	
9	ORX0+	Positive LVDS Differential Data Input For Odd Pixel	
10	GND	GROUND	
11	ORX1-	Negative LVDS Differential Data Input For Odd Pixel	
12	ORX1+	Positive LVDS Differential Data Input For Odd Pixel	
13	GND	GROUND	
14	ORX2-	Negative LVDS Differential Data Input For Odd Pixel	
15	ORX2+	Positive LVDS Differential Data Input For Odd Pixel	
16	GND	GROUND	
17	ORXC-	Negative LVDS Differential Clock Input For Odd Pixel	
18	ORXC+	Positive LVDS Differential Clock Input For Odd Pixel	
19	GND	GROUND	
20	ERX0-	Negative LVDS Differential Data Input For Even Pixel	
21	ERX0+	Positive LVDS Differential Data Input For Even Pixel	
22	GND	GROUND	
23	ERX1-	Negative LVDS Differential Data Input For Even Pixel	
24	ERX1+	Positive LVDS Differential Data Input For Even Pixel	
25	GND	GROUND	
26	ERX2-	Negative LVDS Differential Data Input For Even Pixel	
27	ERX2+	Positive LVDS Differential Data Input For Even Pixel	
28	GND	GROUND	
29	ERXC-	Negative LVDS Differential Clock Input For Even Pixel	
30	ERXC+	Positive LVDS Differential Clock Input For Even Pixel	

* Input Connector : FI-XB30SRLZ-HF11

10.2 입력신호와 표시색상과의 관계

Color & Gray scale	Data Signal																	
	R0	R1	R2	R3	R4	R5	G0	G1	G2	G3	G4	G5	B0	B1	B2	B3	B4	B5
Black	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blue	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Green	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Light blue	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Red	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Purple	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Yellow	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
White	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Black 	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	⋮					⋮					⋮					⋮		
	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Red	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Black 	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	⋮					⋮					⋮					⋮		
	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	Green	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Black 	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	⋮					⋮					⋮					⋮		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	Blue	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1

입력신호 : 0=Low level voltage, 1=High level voltage

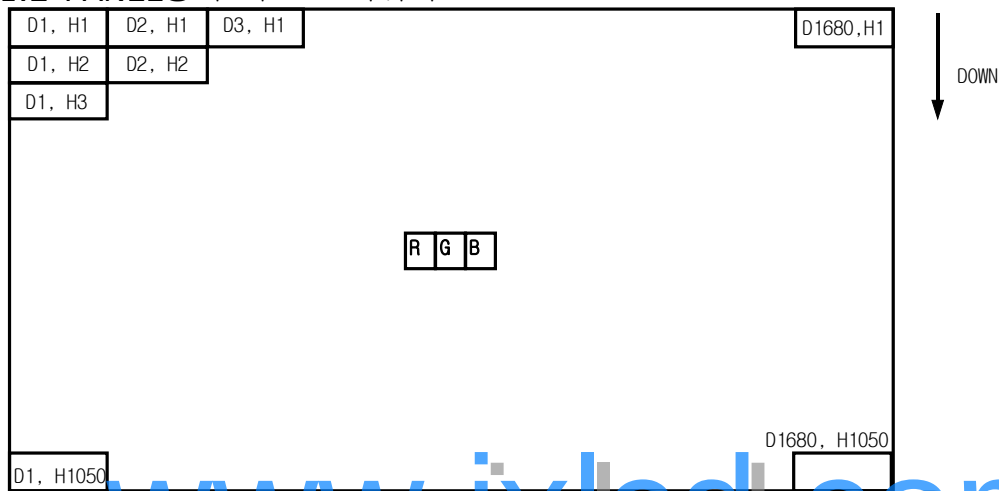
NOTE : MSB는 R5,G5,B5이고 LSB는 R0,G0,B0

11. 인터페이스 타이밍

11.1 타이밍 파라미터(DE mode)

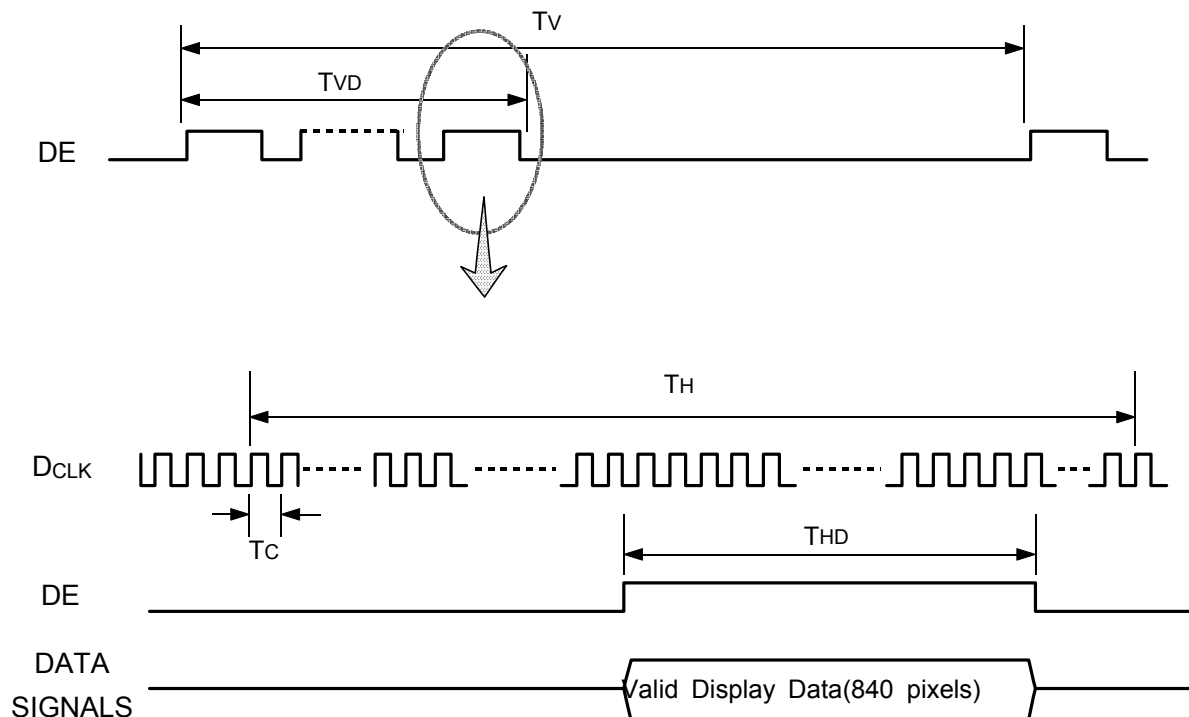
SIGNAL	ITEM	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Clock	Frequency	$1/T_C$	-	60.76	-	MHz	2분주
Frame Frequency	Cycle	T_V	1055	1066	1250	lines	-
Vertical Active Display Term	Display Period	T_{VD}	-	1050	-	lines	-
One Line Scanning Time	Cycle	T_H	900	950	1050	clocks	2분주
Horizontal Active Display Term	Display Period	T_{HD}	-	840	-	clocks	2분주

11.2 PANEL상의 화소 표시위치



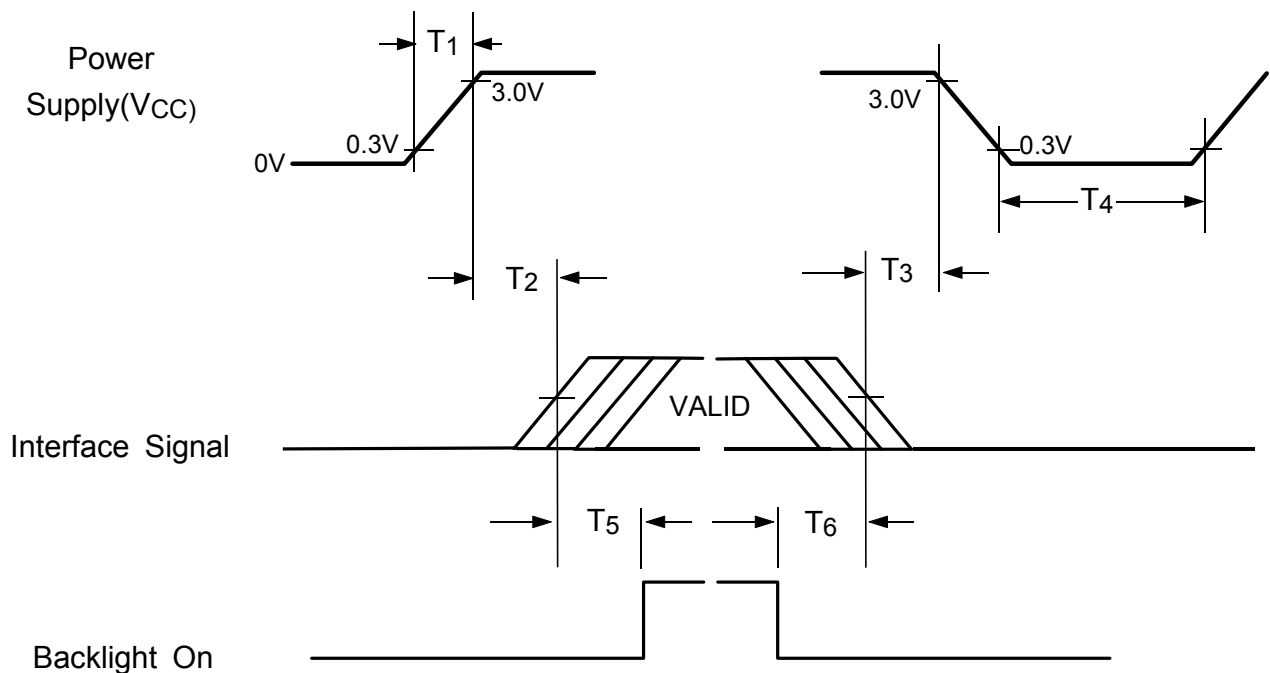
NOTE : (Dn, Hm) = 오른쪽으로 n 번째, 아래로 m 번째 화소

11.3 인터페이스 신호의 타이밍 다이어그램(DE only mode)



11.4 전원 온/오프 순서(Power ON/OFF Sequence)

: Latch-up이나 LCD 모듈의 DC operation을 막기위해 전원 온/오프 순서는 아래와 같아야 함.



$0.5 \leq T1 \leq 10\text{msec}$, $0 \leq T2 \leq 50\text{msec}$, $0 \leq T3 \leq 50\text{msec}$, $500\text{msec} \leq T4$, $200\text{msec} \leq T5$, $200\text{msec} \leq T6$

NOTE

- (1) 모듈에 신호를 인가하는 외부장치의 전원은 Vcc와 같아야 한다.
- (2) LCD 동작 범위내에서 램프의 전압을 인가 할 것(LCD가 동작되기 전에 램프를 켜거나 램프를 끄기전에 LCD를 끌 때, 화면이 순간적으로 백색상태가 됨)
- (3) Vcc가 인가된 후 인터페이스 신호가 들어가지 않는 상태(Interface Signal High Impedence)로 장시간 두지 말 것.
- (4) Power Off후 재 Power On하기 전에 제품이 완전히 방전후 측정.

12. PACKING

12.1 CARTON(Internal Package)

(1) Packing Form

Corrugated fiberboard box and corrugated cardboard as shock absorber

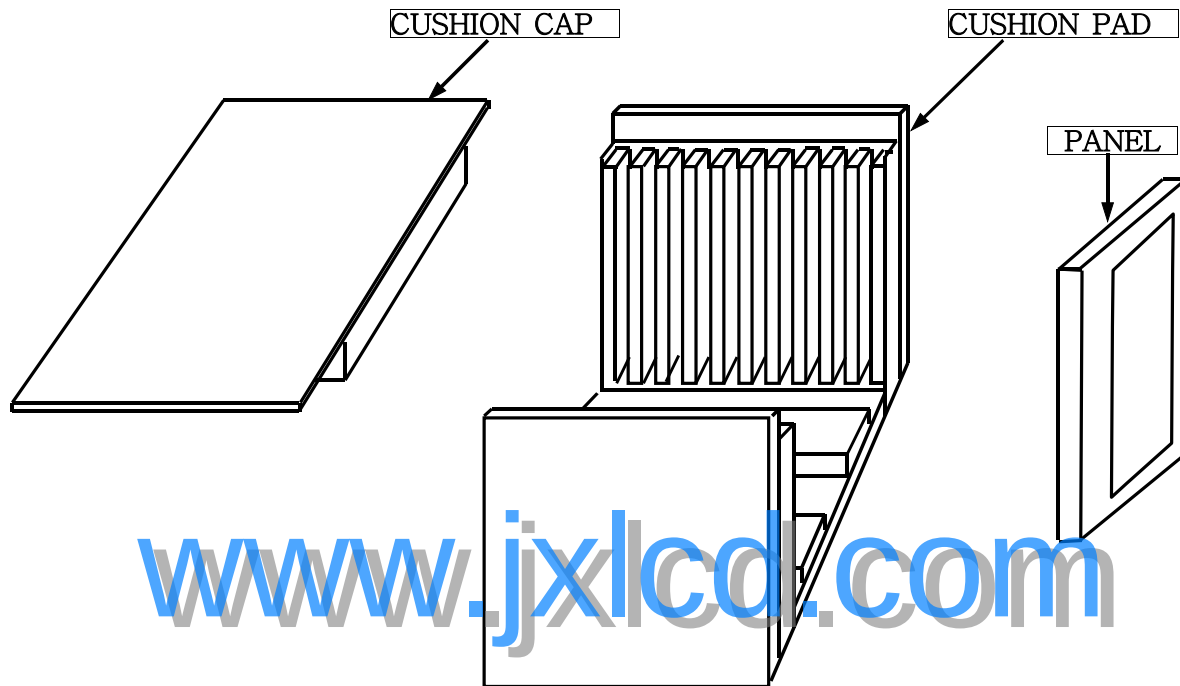
(2) Packing Method

Note 1) Total : Approx. 10 kg

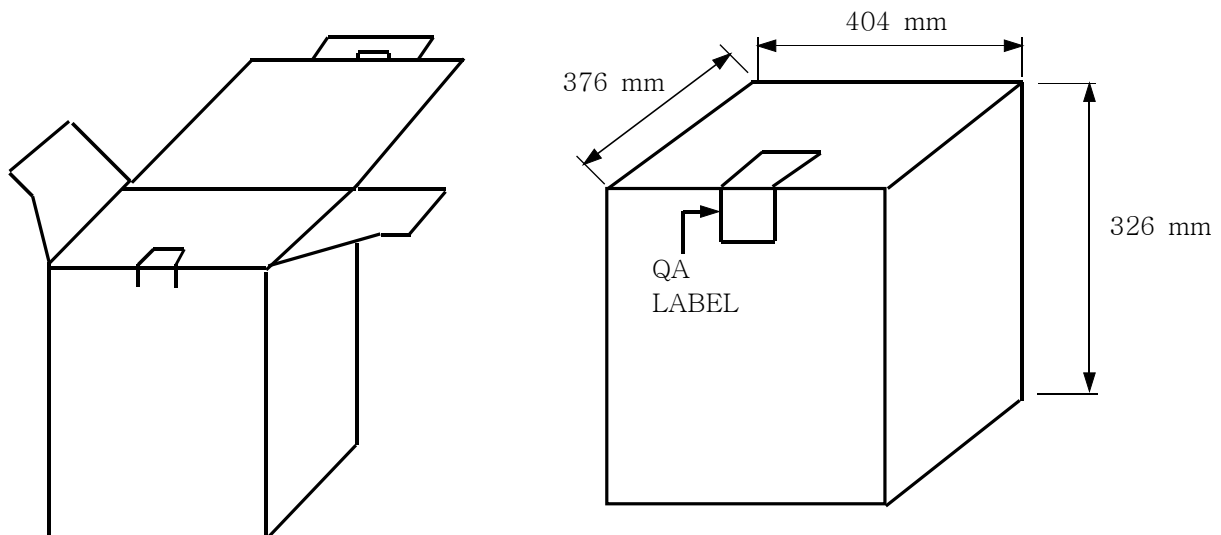
2) Acceptance number of piling : 10 sets

3) Carton size : 376(W)×326(D)×404(H)

4) MAX accumulation quantity : 5 cartons



PACKING CASE



(3) Packing Material

No	Part Name	Quantity
1	Static electric protective sack	10
2	Packing case(Inner box) included shock absorber	1Set
3	Pictorial marking	2Pcs
4	Carton	1Set

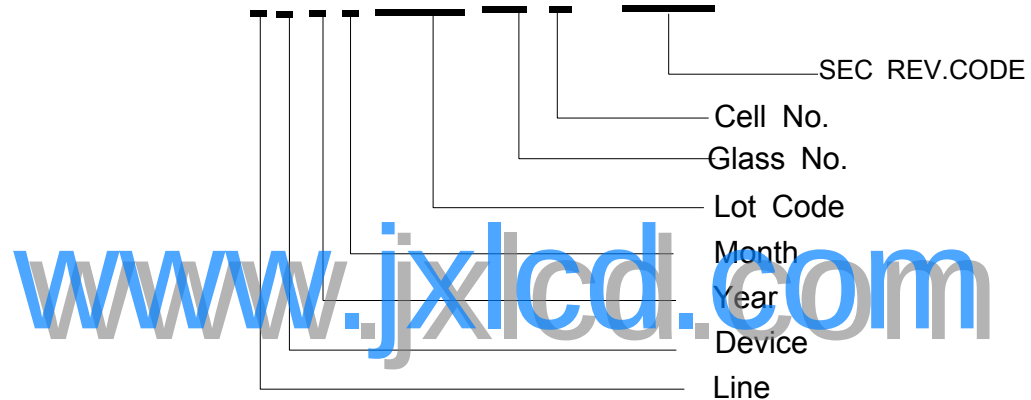
13. MARKING & OTHERS

A nameplate bearing followed by is affixed to a shipped product at the specified location on each product.

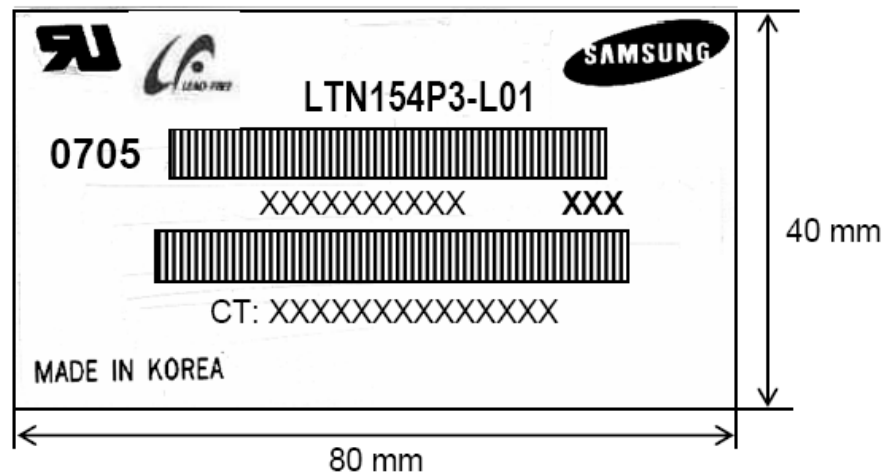
(1) Parts number : LTN154P3-L01

(2) REVISION : 3 letter

(4) Lot number : **X X X X X X X X X X 0 0 R**

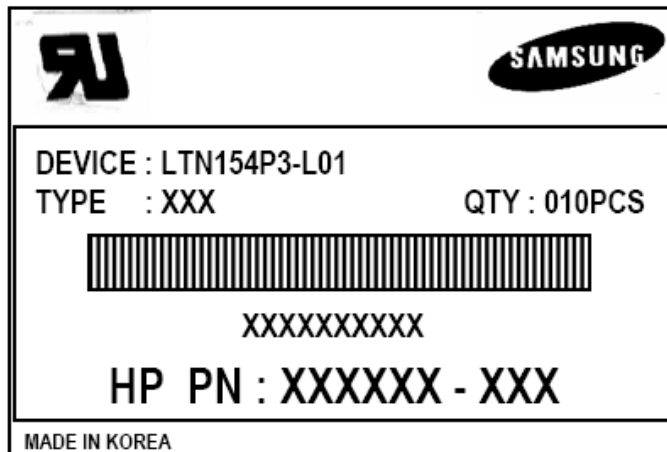


(4) Nameplate Indication



Parts name : LTN154P3-L01
 Lot number : XXXXXXXXXXXX
 Inspected work week : 0705 (2007 year 5th week)
 Product Revision Code : XXX
 CT code : XXXXXXXXXXXXXXXX (Released after HP's approval)

(6) Packing box attach



(7) Packing box attach:Samsung TFT-LCD Brand Name



www.jxlcd.com