

제 품 표 준

(LTY400HL04-B)

1. 목적

제품 정보를 정의하고 개발제품 Target을 설정하며, 이를 부서간에 공유하기 위함.

2. 적용범위

TFT LCD LTY400HL04-B

3. 일반개요

3.1 개요

LTY400HL04-B는 비정질 실리콘(Amorphous Silicon) 박막 트랜지스터(TFT; Thin Film Transistor)를 스위칭 소자로 사용한 컬러 능동 행렬(Color active matrix) 방식의 TFT 액정 표시소자(LCD;Liquid Crystal Display) Module이다. Module은 Panel, 구동 회로부와 Backlight 부로 구성되며, Interface방법은 Digital 영상정보를 직렬로 고속 전송하는 방식의 일종인 LVDS 방식을 채용하였다. 본 제품은 1,920 * 1080(16:9) 화소를 포함하고, 16.7M의 색상을 지원한다. 그리고 독자 기술인 SPVA Mode 기술을 적용하여 시야각은 상하좌우 90° 제공하는 광시야각 제품이다.

3.2 특징

- ① High Contrast Ratio & High aperture structure
- ② 고속 응답 특성
- ③ Full HD (1,920 x 1,080 화소) 지원 (16:9)
- ④ SPVA (Super Patterned Vertical Align) Mode 광시야각(±89°)
- ⑤ 16.7M의 색상 지원
- ⑥ Edge LED B/L Unit 설계 적용
- ⑦ miniLVDS 8bit INPUT 인터페이스

3.3 응용분야

- ① Home-alone Multimedia TFT-LCD TV
- ② Full High Definition TV Ready (F-HD TV Ready)
- ③ AV 제품의 화상 표시 단말기

3.4 일반사양

항 목	사 양	단 위	비 고
유효표시면적	885.6 (H) × 498.15 (V)	mm	
구동소자	a-Si TFT Active matrix		
표현가능색 수	16.7M(8bit FRC)	color	
화소수	1,920 × 1,080	pixel	16:09
화소배열	RGB Horizontal Stripe		
화소크기	0.46125 (H) × 0.15375 (V) * 3	mm	
표시모드	Normally Black		
표면처리	HARD-COATING(2H)	0.8%	5G

4. 기구사양

Item		Min.	Typ.	Max.	Note
Module size	Horizontal (H)	914.7	915.7	916.7	mm
	Vertical(V)	527.8	528.8	529.8	mm
	Depth(D) S/C-CONTROL	23.2	25.2	27.2	mm
	Depth(D) S/C-SOURCE	17.5	18.1	18.9	mm
Weight		-	-	7,800	g

5. 절대 최대 정격

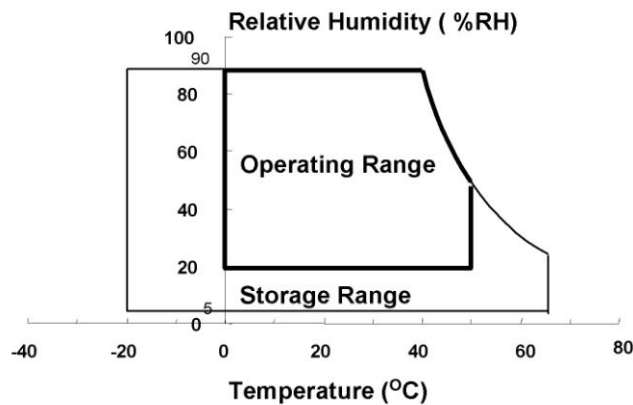
5.1 환경 사양 절대 정격

ITEM	SYMBOL	MIN.	MAX.	UNIT	NOTE
Storage temperature	T _{STG}	-20	65	℃	(1)
Operating temperature	T _{OPR}	0	50	℃	(1)
	T _{sur}	0	65	℃	(2)
Shock(Non-operating)	S _{nop}	-	50	G	(3)
Vibration(Non-operating)	V _{nop}	-	1.5	G	(4)

NOTE (1) 온도와 상대습도 관계는 아래 그림에 따른다.

(최대 습구온도는 39℃임 <40℃에서 93.8%RH에 해당>)

NOTE (2) 동작 중 Panel의 표면온도로서 일부범위에서는 화질상의 문제가 발생할 수 있지만, 편광판 등의 자재가 영구적인 손상을 받지 않는 범위임.



NOTE (3) 11ms ±X,Y 50G (6방향 / 1회)

NOTE (4) 10-300Hz/1.5G /10 minSR, XYZ, 30 min/axis

5.2 전기적 사양 절대 정격

5.2.1 TFT LCD MODULE 절대 정격

(Vdd = 12 V)

ITEM	SYMBOL	MIN.	MAX.	UNIT	NOTE
Power Supply Voltage/ Display	V _{DD}	V _{DD} -1	V _{DD} +1	V	(1)

NOTE(1) 동작온도 범위안에서.

5.2.2 LED UNIT Absolute Maximum Rating

The back light unit contains 88LEDs.
The characteristics of LEDs are shown in the following tables.

T_a=25 ± 2°C

Item	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Note	
Operating Life Time	Hr	30,000	-	-	Hour	(1)	
Operating Current	Continuous	I _{op}	-	110	200	mA	
Operating Voltage	Continuous	V _{op}	254	-	290	V	44LEDs /140mA@Ta 25°C
Range of Voltage	∇V _f	-	-	11.5	V	@140mA(/String)	
(Power Consumption)	-	(27.94)		(31.9)		I _{op} =110mA @Ta 25°C	

Note (1) It is defined as the time to take until the brightness reduces to 50% of its original value at each String, I_{op}=110.0mA
[Definition of Operating Voltage : At each Strings, I_{op} = 110.0 mA (typ.)]

6. 광학 특성

광특성은 Note (4)의 방법으로 암실에서 측정한다.

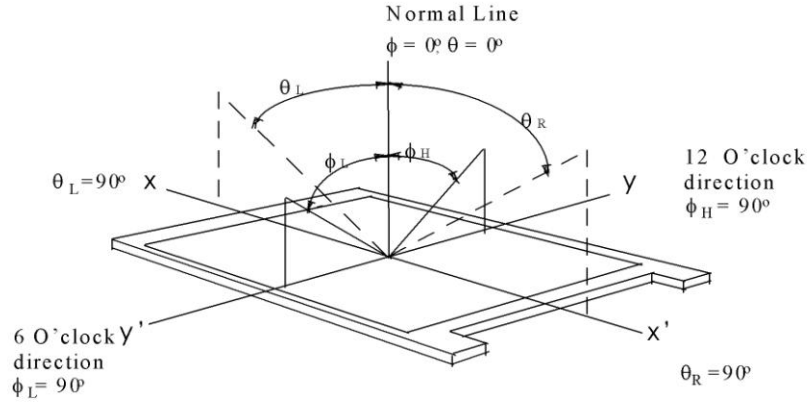
측정장비 :BM-5A, BM-7(Topcon社), EZ-Contrast(Eldim社) PR650(Photo Research社)

Ta= 25±2℃, VDD=12.0V, fv=60Hz, fDCLK=148.5㎐, Dim=100%

ITEM	SYMBOL	CONDITION	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE	
Contrast Ratio (center)	C/R	Normal ($\phi_L, R=0,$ $\theta_U, D=0$) Viewing Angle	3000	5000	-		(2)의 ① BM-5A	
Response time	G-to-G		-	3.5	12	msec	(3) BM-7	
Luminance of White (center)	YL		380	450	-	cd/m ²	(2)의 ② BM-5A	
Color Chromaticit y (CIE 1931)	Red		RX	TYP -0.03	0.646	TYP +0.03		(1) PR650
			RY		0.330			
	Green		GX		0.315			
			GY		0.620			
	Blue		BX		0.155			
			BY		0.052			
	White		WX		0.280			
		WY	0.285					
Viewing Angle	Hor.	θ_L	79	89	-	Degrees	(1) EZ- Contrast	
		θ_R	79	89	-			
	Ver.	ϕ_H	79	89	-			
		ϕ_L	79	89	-			
Color Gamut			-	72	-	%		
Color Temperature	K		-	10000	-			
2 POINT Gamma	γ	7G ~ 57G	1.7	2.2	2.7		(7)	
Flicker	F		-	-	30		(5)	
Crosstalk	DSHA	0G-13G 14G-64G	-	-	30		(6)	
			-	-	8			
Brightness Uniformity (9 Points)	Buni		-	-	30	%	(2)의 ③ BM-5A	

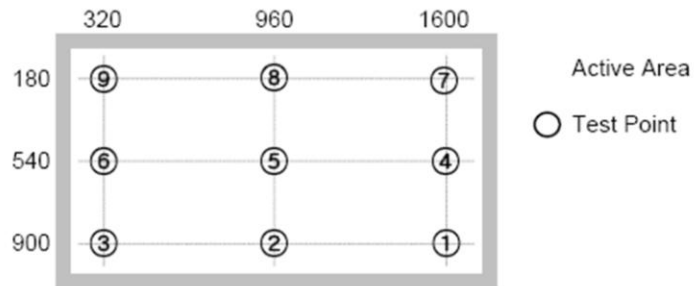
NOTE (1)

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



NOTE (2)

측정위치 : 판넬상 측정위치는 9개 점으로 한다.



① 대비비(C/R : Contrast ratio)

: 측정위치 중앙(Point ⑤)에서 White 상태(GMAX)와 Black 상태(GMIN)의 비로 정의.

$$C/R = \frac{\text{판넬상에서 WHITE 상태 휘도}}{\text{판넬상에서 BLACK 상태 휘도}}$$

② White 휘도의 정의 (Y_L) :

측정위치 중앙(Point ⑤)의 white 휘도(Y_L) 를 측정함 값.

③ Brightness Uniformity(Buni) :

측정 화면 : Fully White

측정 화면상의 9개의 휘도를 측정, 아래와 같이 정의한다.

$$\frac{B_{\max} - B_{\min}}{B_{\max}} \times 100$$

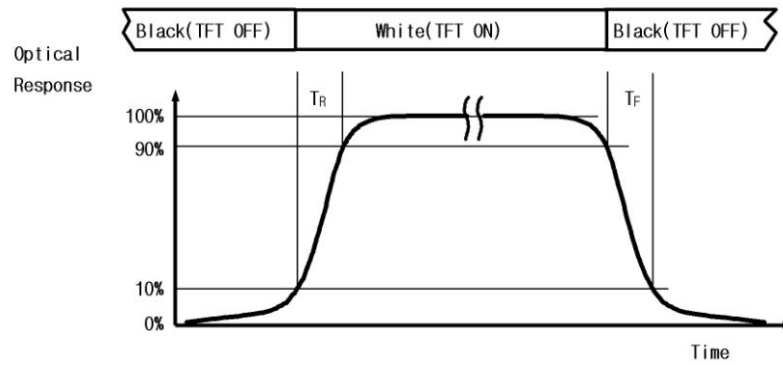
where, Bmax = Maximum brightness

Bmin = Minimum brightness

NOTE (3)

응답시간(Response time)의 정의

: 화면이 어두어 질 때와 밝아질 때에 투과율이 10%와 90%사이로 변화하는 시간의 합.



본 120hz 모델은 SONY 요청에 따라 Response Time의 G-to-G(AVE) 만 표기함

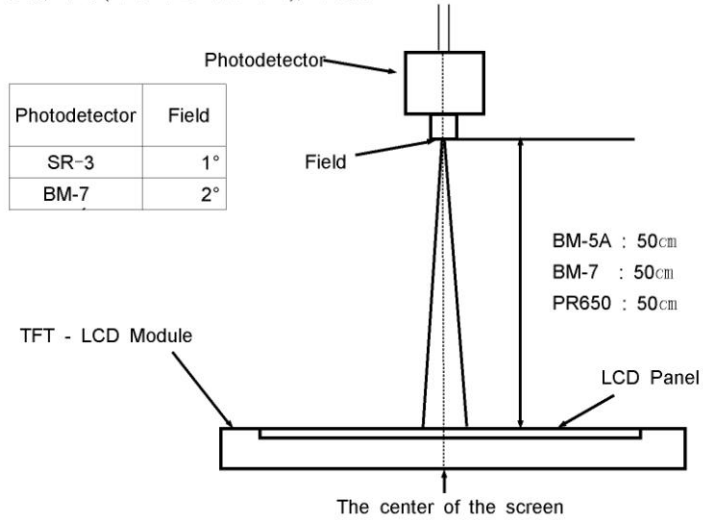
NOTE (4)

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

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

Lamp Current : 14 mA

암실, 무풍(직접적인 바람제거), 무진동

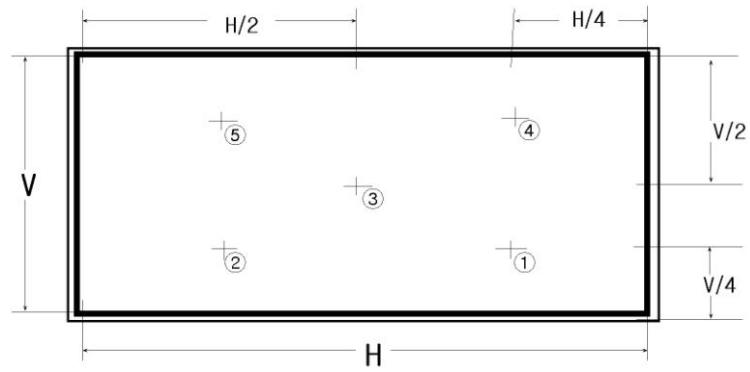


NOTE (5)

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

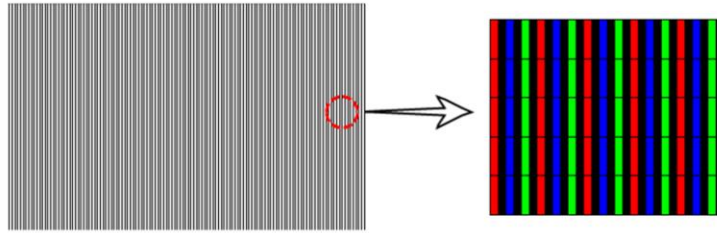
① 계산식은 Flicker 측정표준에 준함.

② 측정위치



③ 위 5point 평균을 Flicker로 정한다.

④ Flicker 측정 Pattern :



Vertical Stripe

NOTE (6)

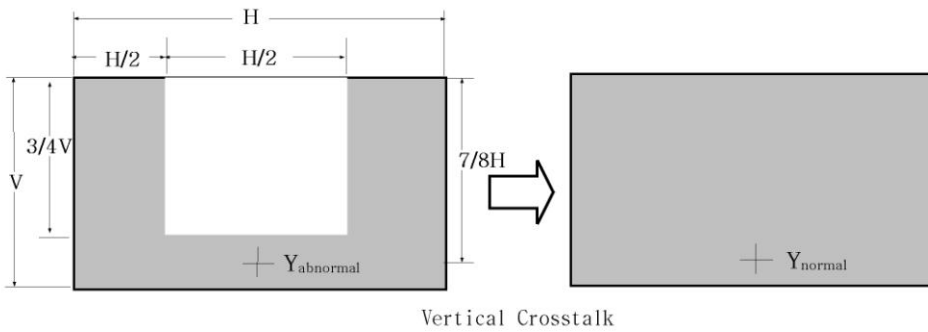
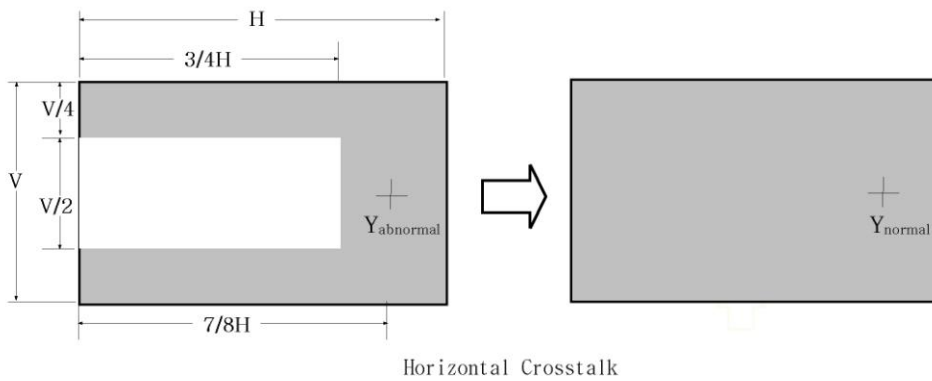
- ▶ 상호 혼선(Crosstalk; Cross modulation)의 정의(DSHA): 화소간의 신호간섭에 의하여 대비비가 저하되는 현상.

$$\text{Crosstalk Modulation Ratio}(D_{SHA}) = \frac{|Y_{normal} - Y_{abnormal}|}{Y_{normal}} \times 100 (\%)$$

- * White Box 이외의 back ground pattern은 Gray1~ Gray64 까지 4Gray 간격으로 측정
- * Horizontal Crosstalk 과 Vertical Crosstalk을 모두 측정
- * 측정 결과 중 가장 큰 값을 Crosstalk라고 정의

참고 : Normally White mode시 Box는 Black(Gmin) /Normally Black mode시 Box는 white(Gmax)

* Crosstalk 측정 Pattern 및 Point



NOTE (7) Definition of 2 point Gamma

$$\text{Gamma} = \log(X_{lum}/100) / \log(Y/100)$$

$$X_{lum} = (Z - B_{min}) / (B_{max} - B_{min}) \times 100$$

Y: Measurement Level / Z: Measurement Brightness

B_{max}: Maximum Brightness / B_{min}: Minimum Brightness

7. 전기적 특성

7.1 TFT LCD 모듈

ITEM	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Power Supply Voltage	V _{DD}	11	12	13	V	(1)
Interface Type	LVDS	Tcon 내장형				
Power Consumption	(a) Black		1150	1400	mA	(2),(3), (5)
	(b) White		1150	1500	mA	
	(c) Mosaic		1200	1500	mA	
	(d) Max (H_STRIPE)		1600	2200	mA	
Hsync Frequency	f _H	-	67.5	-	kHz	
Vsync Frequency	f _V	-	60	-	Hz	
Main Frequency	f _{DCLK}	-	148.5	-	MHz	
Rush Current	I _{RUSH}	-	-	5	A	(4)

NOTE(1) 디스플레이 데이터 및 타이밍 신호용 콘넥터는 연결되어 있을 것 (V_{SS} = 0V)

(2) f_v = 60 Hz, f_{DCLK} = 148.5 MHz, V_{DD} = 12.0V, DC current

(3) 소비전력 체크 패턴

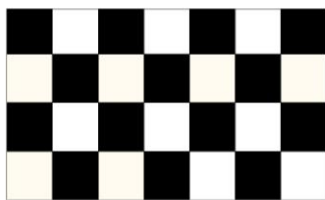
(a) Black 패턴



(b) White 패턴



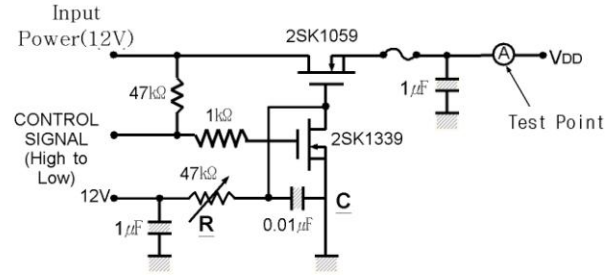
(c) Mosaic 패턴



(d) Max 패턴 (H_STRIPE)



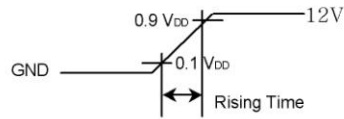
(4) 측정조건 (12V 구동, rising time =470 μ s)



Note : Control Signal : High(+12V) -->Low(Ground)

All Signal lines to panel except for power 12V : Ground

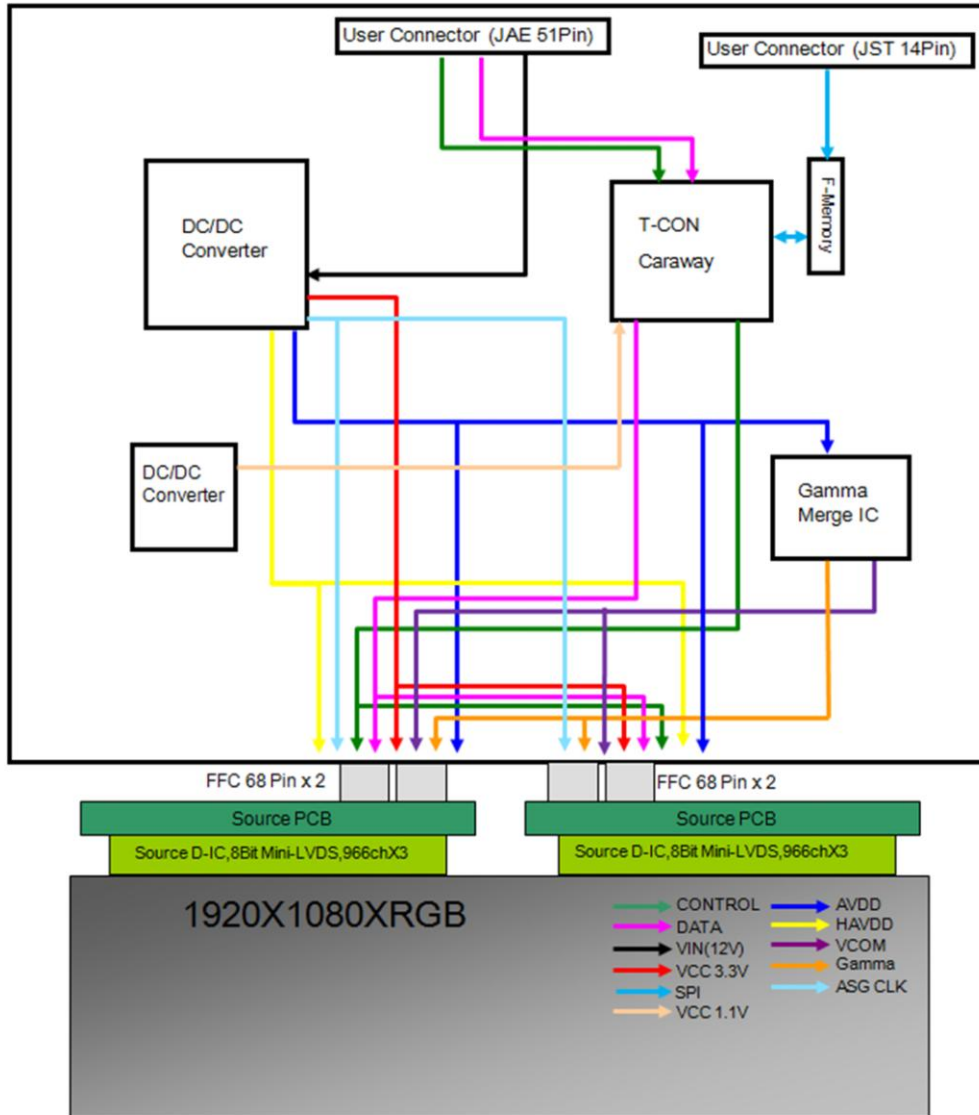
The rising time of supplied voltage is controlled to 470us by R and C value.



(5) Inverter의 소비전류는 포함하지 않은 상태임.

8. 블록 다이어그램(Block Diagram)

8.1 Input circuit 등가회로



9. 입력단 신호 순서(Input Terminal Pin Assignment)

9.1 TFT LCD 모듈(Interface signal & power)

1. 51 Pin Connector : FI-RNE51SZ-HF (JAE)

Pin	Signal	Description	Pin	Signal	Description
1	Vin	DC power supply	26	RE[0]P	Even LVDS Signal +
2	Vin	DC power supply	27	RE[1]N	Even LVDS Signal -
3	Vin	DC power supply	28	RE[1]P	Even LVDS Signal +
4	Vin	DC power supply	29	RE[2]N	Even LVDS Signal -
5	Vin	DC power supply	30	RE[2]P	Even LVDS Signal +
6	N.C.	No Connection	31	GND	Ground
7	N.C.	No Connection	32	RECLK-	Even LVDS CLK -
8	GND	Ground	33	RECLK+	Even LVDS CLK +
9	GND	Ground	34	GND	Ground
10	R0[0]N	Odd LVDS Signal -	35	RE[3]N	Even LVDS Signal -
11	R0[0]P	Odd LVDS Signal +	36	RE[3]P	Even LVDS Signal +
12	R0[1]N	Odd LVDS Signal -	37	RE[4]N	Even LVDS Signal -
13	R0[1]P	Odd LVDS Signal +	38	RE[4]P	Even LVDS Signal +
14	R0[2]N	Odd LVDS Signal -	39	GND	Ground
15	R0[3]P	Odd LVDS Signal +	40	SCL_C	I2C SCL
16	GND	Ground	41	SDA_C	I2C SDA
17	R0CLK-	Odd LVDS CLK -	42	Option1	For SET Mode
18	R0CLK+	Odd LVDS CLK +	43	BINT	Bus Release
19	GND	Ground	44	Option2	TV SET use only
20	R0[3]N	Odd LVDS Signal -	45	Option3	TV SET use only
21	R0[3]P	Odd LVDS Signal +	46	SA-MODE	SA Mode sel signal
22	R0[4]N	Odd LVDS Signal -	47	Option4	TV SET use only
23	R0[4]P	Odd LVDS Signal +	48	FRC_RST	FRC IC Reset
24	GND	Ground	49	Option5	TV SET use only
25	RE[0]N	Even LVDS Signal -	50	Option6	TV SET use only
			51	Option7	TV SET use only

※ Option Pin 상세

- CMOS interface를 기반으로 동작.
- 지정 영역의 전압으로 사용 제한.

■ B-INT

Operation	Description
LOW/OPEN	USER CAN NOT ACCESS EEPROM
HIGH	USER CAN ACCESS EEPROM

■ SA_MODE

Operation	Description
LOW	SET MODE
HIGH/Open	SA_MODE

■ FRC_RST(This Pin is effective only in Set Mode)

Operation	Description
LOW → High	FRC IC Reset Start
HIGH → LOW	FRC IC Stop the Operation

■ Option 1~7

Operation	Description
High/Low	SET MODE
Open	SA_MODE



Fig No2. 51Pin



- A. 모든 Groud Pin은 함께 연결되어 있으며, LCD Module의 Metal Chassis에 연결되어야 함.
- B. 모든 Input Power Pin은 함께 연결되어 있다.
- C. 모든 N.C (not connect) Pin은 다른 Signal or Power 으로 분리되어야 함.

별첨. Converter & Inverter 사양

작성일자																																													
제 목																																													
<p>1. Converter & Inverter 사양</p> <p>1-1. CONNECTOR</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><LED Cable 4Pin></td> <td><LED Cable 5Pin></td> <td><Connector 체결></td> </tr> </table> <p>1-2. CN1 CONNECTOR : Molex, 4pin</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin</th> <th>Symbol</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ch1+</td> <td>Power</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>NC</td> <td>N.C</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>NC</td> <td>N.C</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Ch2+</td> <td>Power</td> </tr> </tbody> </table> <p>1-3. CN2 CONNECTOR : Molex, 5pin</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pin</th> <th>Symbol</th> <th>Description</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ch1-</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>NC</td> <td>N.C</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>NC</td> <td>N.C</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Ch2-</td> <td>GND</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>NC</td> <td>N.C</td> </tr> </tbody> </table>										<LED Cable 4Pin>	<LED Cable 5Pin>	<Connector 체결>	Pin	Symbol	Description	1	Ch1+	Power	2	NC	N.C	3	NC	N.C	4	Ch2+	Power	Pin	Symbol	Description	1	Ch1-	GND	2	NC	N.C	3	NC	N.C	4	Ch2-	GND	5	NC	N.C
																																													
<LED Cable 4Pin>	<LED Cable 5Pin>	<Connector 체결>																																											
Pin	Symbol	Description																																											
1	Ch1+	Power																																											
2	NC	N.C																																											
3	NC	N.C																																											
4	Ch2+	Power																																											
Pin	Symbol	Description																																											
1	Ch1-	GND																																											
2	NC	N.C																																											
3	NC	N.C																																											
4	Ch2-	GND																																											
5	NC	N.C																																											

9.2 LVDS Interface

	LVDS pin	Odd Data	Even Data
TxOUT/RxDN0	TxDN/RxOUT0	R4	R4
	TxDN/RxOUT1	R5	R5
	TxDN/RxOUT2	R6	R6
	TxDN/RxOUT3	R7	R7
	TxDN/RxOUT4	R8	R8
	TxDN/RxOUT6	R9	R9
TxOUT/RxDN1	TxDN/RxOUT7	G4	G4
	TxDN/RxOUT8	G5	G5
	TxDN/RxOUT9	G6	G6
	TxDN/RxOUT12	G7	G7
	TxDN/RxOUT13	G8	G8
	TxDN/RxOUT14	G9	G9
TxOUT/RxDN2	TxDN/RxOUT15	B4	B4
	TxDN/RxOUT18	B5	B5
	TxDN/RxOUT19	B6	B6
	TxDN/RxOUT20	B7	B7
	TxDN/RxOUT21	B8	B8
	TxDN/RxOUT22	B9	B9
TxOUT/RxDN3	TxDN/RxOUT24	HSYNC	HSYNC
	TxDN/RxOUT25	VSYNC	VSYNC
	TxDN/RxOUT26	DEN	DEN
	TxDN/RxOUT27	R2	R2
	TxDN/RxOUT5	R3	R3
	TxDN/RxOUT10	G2	G2
TxDN/RxDn4	TxDN/RxOUT11	G3	G3
	TxDN/RxOUT16	B2	B2
	TxDN/RxOUT17	B3	B3
	TxDN/RxOUT23	RESERVED	RESERVED
	TxDN/RxOUT28	R0	R0
	TxDN/RxOUT29	R1	R1
TxDN/RxDn4	TxDN/RxOUT30	G0	G0
	TxDN/RxOUT31	G1	G1
	TxDN/RxOUT32	B0	B0
	TxDN/RxOUT33	B1	B1
	TxDN/RxOUT34	RESERVED	RESERVED

9.2(1) 입력신호와 표시색상과의 관계

COLOR	DISPLAY (10bit)	DATA SIGNAL																												GRAY SCALE LEVEL		
		RED									GREEN									BLUE												
		R 0	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9	G 0	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7	G 8	G 9	B 0	B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B 6	B 7		B 8	B 9
BASIC COLOR	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	-	
	BLUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
	GREEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	CYAN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
	RED	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
	MAGENTA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
	YELLOW	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	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	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	
GRAY SCALE OF RED	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	R0	
	DARK ↑	0	1	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	R1	
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	R3~ R1020
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	↓ LIGHT	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R1021	
		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R1022	
RED	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R1023	
GRAY SCALE OF GREEN	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	G0	
	DARK ↑	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	G1	
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	G3~ G1020
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	↓ LIGHT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	G1021	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G1022	
GREEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G1023		
GRAY SCALE OF BLUE	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	B0	
	DARK ↑	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	B1	
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	B3~ B1020
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	↓ LIGHT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	B1021	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	B1022	
BLUE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	B1023		

NOTE

- (1) Gray 정의 :
 Rn : 빨강색 Gray, Gn : 녹색 Gray, Bn : 파란색 Gray (n=Gray level)
 (2) 입력신호 : 0=Low level voltage, 1=High level voltage

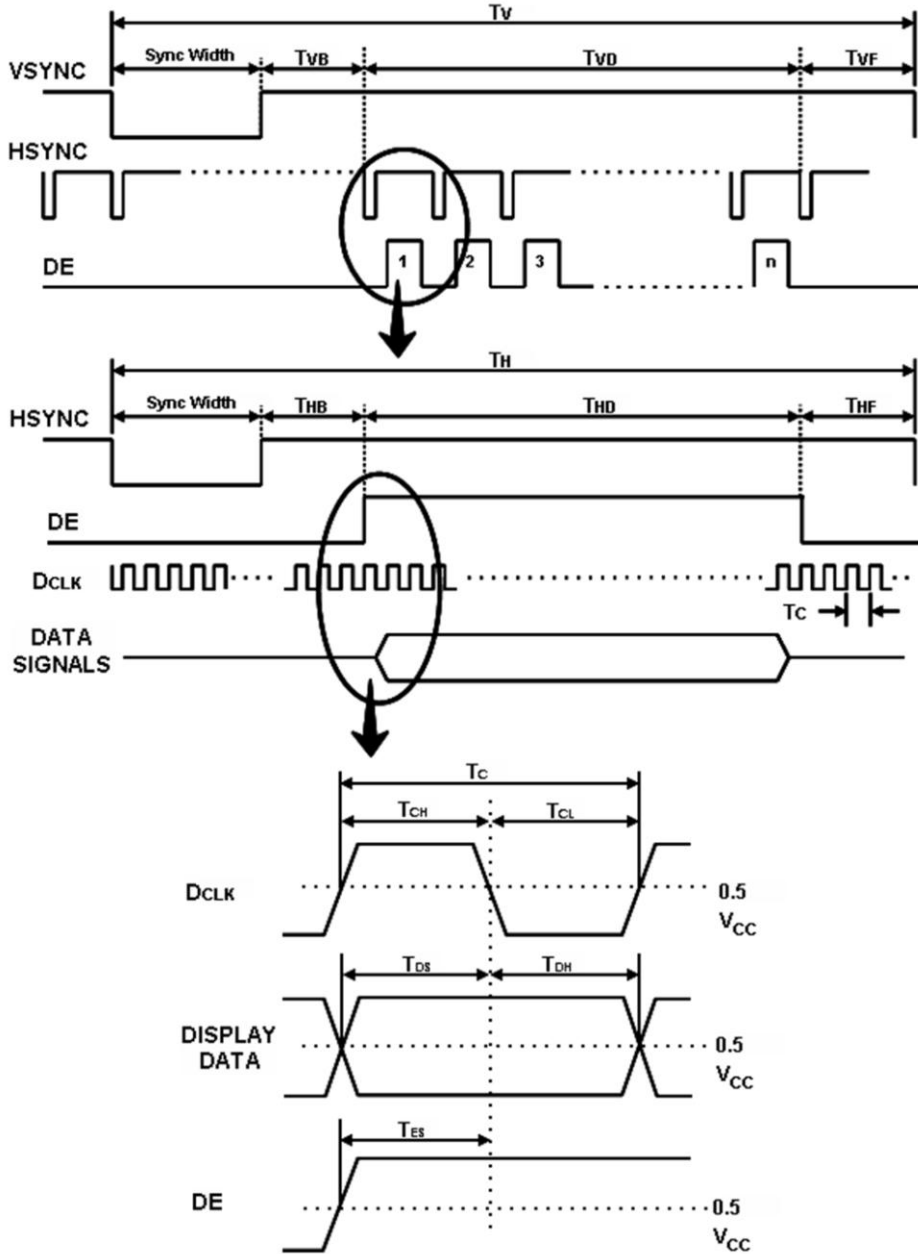
10. 인터페이스 타이밍

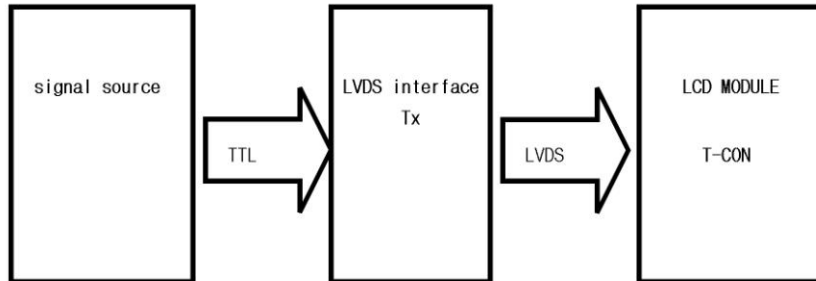
10.1 Time parameter (DE Mode)

SIGNAL	ITEM	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	Unit	NOTE
Clock	Frequency	$1/T_c$	148.5	148.5	148.5	MHz	
Hsync		F_H	67.5	67.5	67.5	KHz	-
Vsync		F_v	60	60	60	Hz	-
Vertical Active	Display Period	T_{VD}	1080	1080	1080	lines	-
	Vertical Total	T_{VB}	1125	1125	1125	Lines	-
Horizontal Active	Display Period	T_{HD}	1920	1920	1920	clocks	-
	Horizontal Total	T_H	2200	2200	2200	clocks	-

→ 본 제품은 DE only mode로 동작하며, H-sync와 V-sync신호의 입력여부는 정상적인 동작에 영향을 주지 않음.

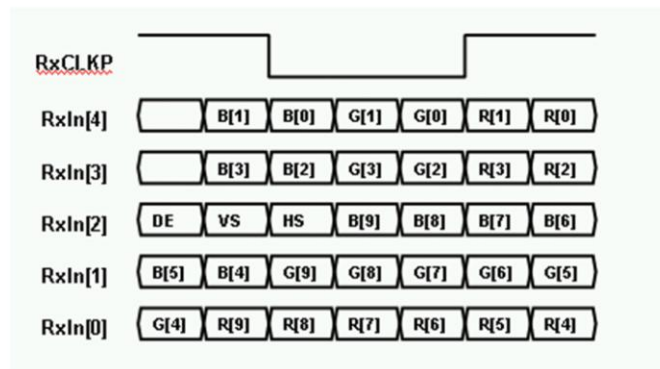
10.2 인터페이스 신호의 타이밍 다이어그램(DE Mode)





- LVDS Transmitter : DS90C385MTD (N/S) / THG63LVDM83A(THINE) : Recommend

- LVDS Data Interface (Odd & Even Channel Same Data Format)



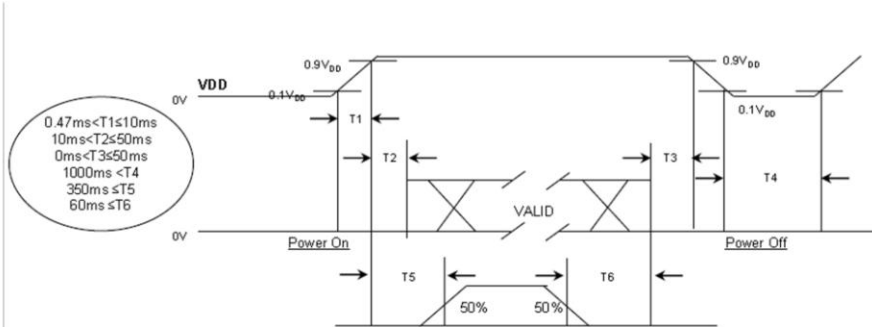
10.3 LVDS Interface

- LVDS Receiver : Tcon내장형
- JEIDA규격 채용

	LVDS pin	Odd Data	Even Data
TxOUT/RxIN0	TxIN/RxOUT0	R4	R4
	TxIN/RxOUT1	R5	R5
	TxIN/RxOUT2	R6	R6
	TxIN/RxOUT3	R7	R7
	TxIN/RxOUT4	R8	R8
	TxIN/RxOUT6	R9	R9
	TxIN/RxOUT7	G4	G4
TxOUT/RxIN1	TxIN/RxOUT8	G5	G5
	TxIN/RxOUT9	G6	G6
	TxIN/RxOUT12	G7	G7
	TxIN/RxOUT13	G8	G8
	TxIN/RxOUT14	G9	G9
	TxIN/RxOUT15	B4	B4
	TxIN/RxOUT18	B5	B5
TxOUT/RxIN2	TxIN/RxOUT19	B6	B6
	TxIN/RxOUT20	B7	B7
	TxIN/RxOUT21	B8	B8
	TxIN/RxOUT22	B9	B9
	TxIN/RxOUT24	HSYNC	HSYNC
	TxIN/RxOUT25	VSYNC	VSYNC
	TxIN/RxOUT26	DEN	DEN
TxOUT/RxIN3	TxIN/RxOUT27	R2	R2
	TxIN/RxOUT5	R3	R3
	TxIN/RxOUT10	G2	G2
	TxIN/RxOUT11	G3	G3
	TxIN/RxOUT16	B2	B2
	TxIN/RxOUT17	B3	B3
	TxIN/RxOUT23	RESERVED	RESERVED
TxIn/RxIn4	TxIn/RxOUT28	R0	R0
	TxIn/RxOUT29	R1	R1
	TxIn/RxOUT30	G0	G0
	TxIn/RxOUT31	G1	G1
	TxIn/RxOUT32	B0	B0
	TxIn/RxOUT33	B1	B1
	TxIn/RxOUT34	RESERVED	RESERVED

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

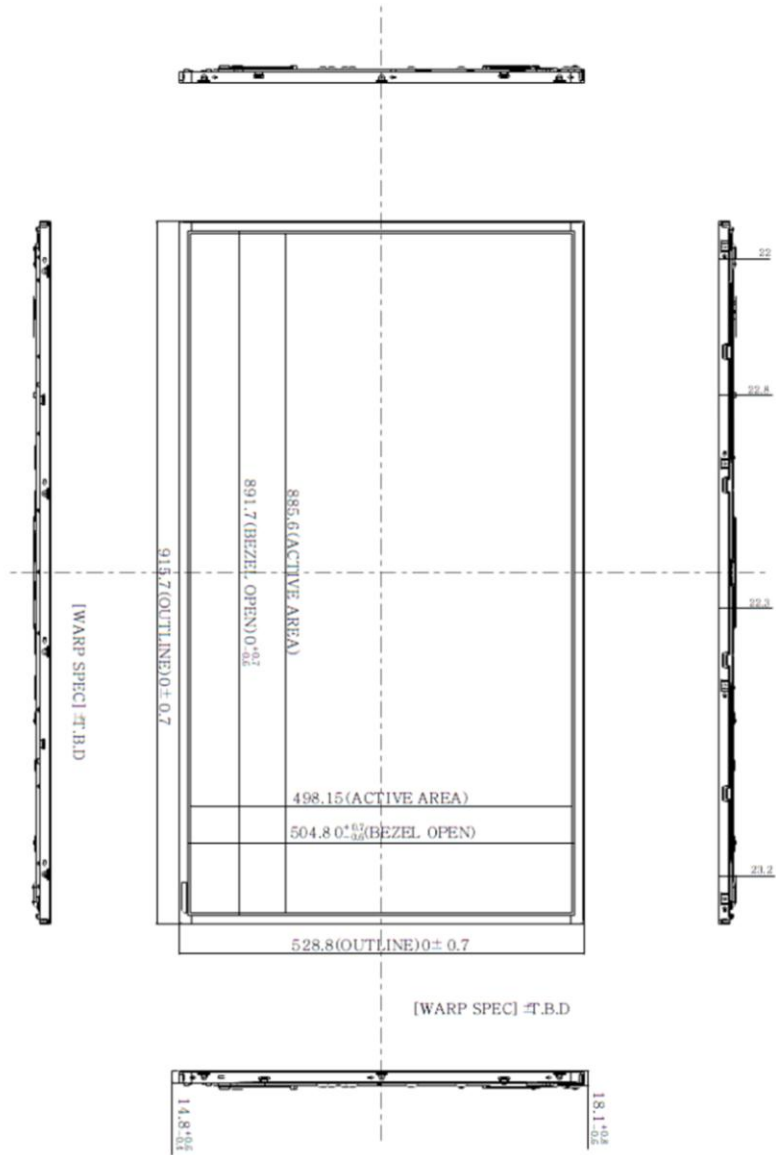
: Latch-up이나 LCD 모듈의 DC operation을 막기위해 전원 온/오프 순서는 아래와 같아야 함



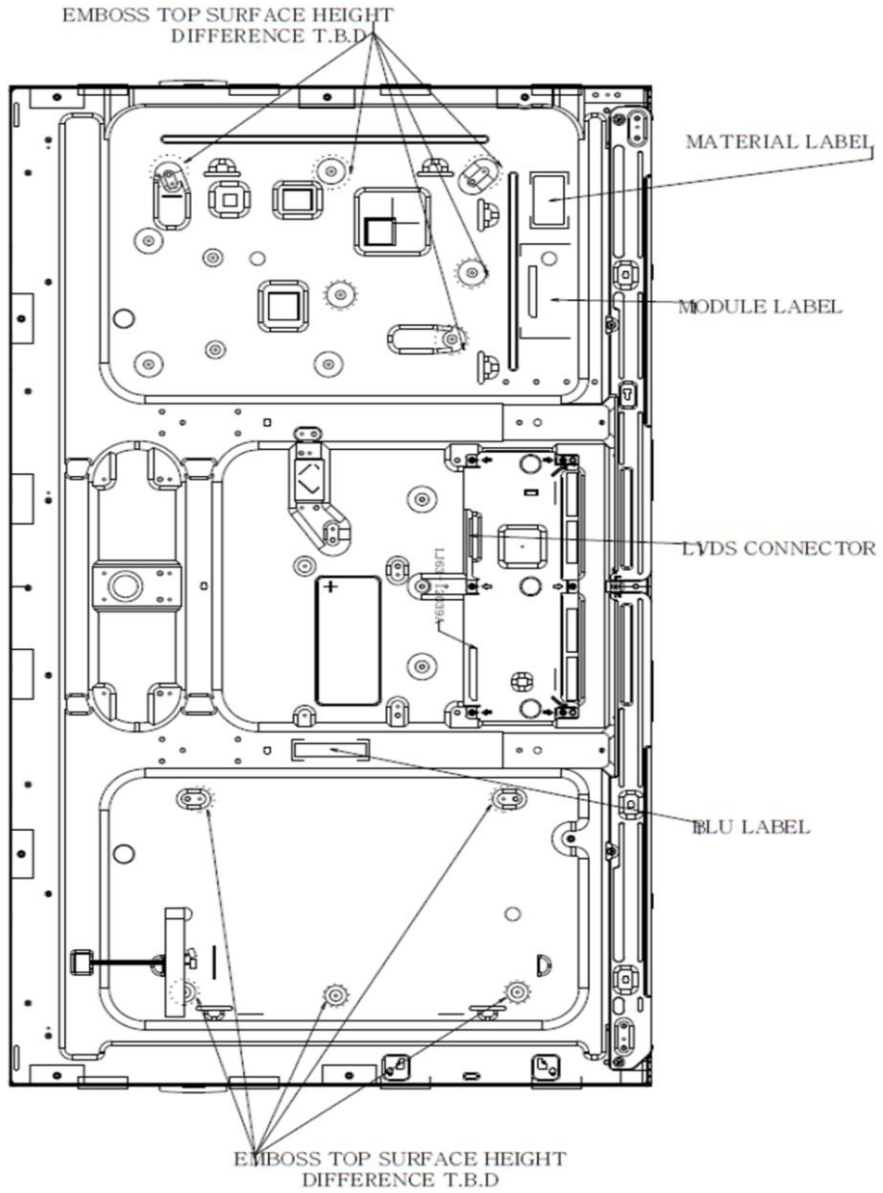
<p>T1 : V_{DD} rising time from 10% to 90%</p> <p>T2 : The time from V_{DD} to valid data at power ON.</p> <p>T3 : The time from valid data off to V_{DD} off at power Off.</p> <p>T4 : V_{DD} off time for Windows restart</p> <p>T5 : The time from valid data to B/L enable at power ON.</p> <p>T6 : The time from valid data off to B/L disable at power Off.</p>	<p>[Valid Data Condition]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Input LVDS signals must satisfy "Interface Timing" Specification on p23. 2. LVDS Clock must keep the same frequency. 3. Data signal should not input during "Fail Safe Mode".
---	---

- The supply voltage of the external system for the Module input should be the same as the definition of V_{DD} .
- Apply the LED voltage within the LCD operation range. When the back light turns on before the LCD operation or the LCD turns off before the back light turns off, the display may momentarily show abnormal screen.
- In case of $V_{DD} = \text{off level}$, please keep the level of input signals low or keep a high impedance.
- T3 should be measured after the Module has been fully discharged between power off and on period.
- Interface signal should not be kept at high impedance when the power is on.

* Front



* Back



*TAPE TO HOLD LS CABLE SHALL BE FOLDED
TO ENABLE TO BE REMOVED EASILY.

11. 신뢰성 수명 시험조건

평가 항목	평가 조건	평가 수량
단기잔상	2.5Hr Sony기준 50IRE(128Gray) 판정	8매
고온 평가	50 ℃ Mosaic pattern(9*10) 504hrs fix	8매
HTOL	50~55℃, operating, 1000hrs	8매
LTOL	0℃, operating, 1000hrs	4매
LTOL2	-30℃ 각 5hr 이상 방치 후 그 상태에서 ON → 상온 이동 후 ON	2매
THB	40℃/95%, operating, 250hrs	4매
HTS	70℃, storage, 250hrs	4매
LTS	-30℃, storage, 250hrs	4매
WHTS	60℃/75%, storage, 250hrs	4매
감압	150mb, -10℃, 5.5hr 1013mb~180mb, -10℃~25℃, 5.5hr	2매
T/S	-20~60℃(30Min), storage, 100cycle	4매
ESD	구동 접촉:±10 kV, 210 Point, 1회/Point 구동 비접촉:±20 kV, 210 Point, 1회/Point 비구동 CDM :±10 kV, 9Point, 3회/Point	3매
진동	10~300Hz, 1.5G, 10minSR, XYZ, 30min/axis	3매
충격	X,Y/axis 40G, Z/axis 30G	3매
분진	상온, 상습 5시간 On/Off (5초분사, 5분 낙하)	2매
소음	전자기음 : 밴드 별 소음 값 만족할 것(Max 23dB) 열팽창 수축 음 : Max 50dB (36dB 이상 10회 이하)	2매
TSS	-20℃~60℃, 10cycle, 80hr 1,10 cycle시 Input 전압 / 주파수 Min Max 확인	4매
HALT	-30~100℃ 15Grms	2매
Pallet 평가	진동 → 낙하 → 온습도	13매
Total		84매

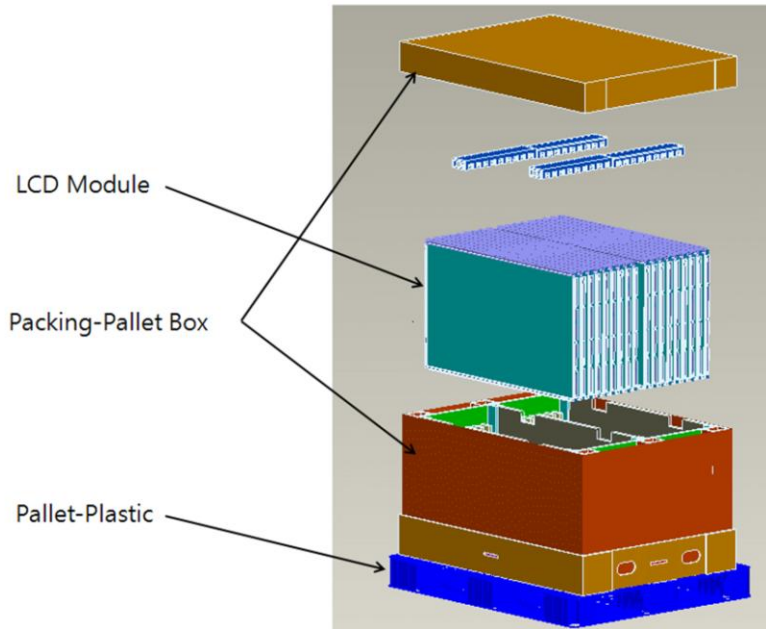
PLI 출하검사 항목 중 단기 잔상에 대하여 고객사(Sony) Spec으로 평가함

변경전 : 12Hr 150G기준(2시간 Mosaic PTN 고정 → gray PTN 판정, 10시간 반복)

변경후 : 2.5Hr Sony기준 50IRE(128Gray) 판정

12. PACKING

12.1 Packing flow



12.2 Packing Specification

ITEM	Specification	Remark
LCD Packing	21ea / Box (Packing-Pallet Box)	1. 144 Kg / LCD (21ea) 2. 20 Kg / Packing-Pallet Box (1ea) 3. Packing-Pallet Box Material : SW
Pallet-Plastic	1Box / Pallet (PE,W1150,L985,H125,BLUE)	1. Pallet weight = 8kg 2. 8 Kg / Pallet
Packing Direction	Vertical	
Pallet size	H x V x height	1150mm(H) x 985mm(V) x 711mm(height)
Pallet weight	196.36kg	Pallet (8kg) + Module (21x8=kg) + Packing-Pallet Box(20kg) + Desiccant(0.02x18=0.36kg)

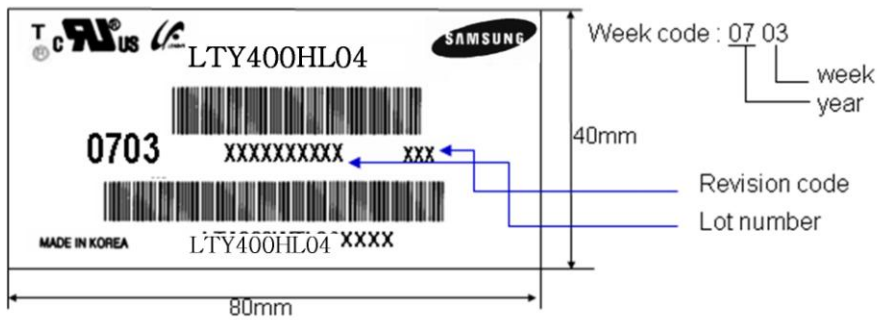
13. MARKING & OTHERS

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

- (1) Parts number : LTY400HL04-001
- (2) Revision : One letter
- (3) Control : One letter
- (4) Lot number : 7 P 5 E 123 01 A
1 2 3 4 5 6 7

- ① 7 : Line
- ② P : Device
- ③ 4 : Year
- ④ E : Month
- ⑤ 123 : LOT NO
- ⑥ 01 : GLASS NO
- ⑦ A : CELL NO

(5) Nameplate Indication



(6) Bar code marking for Customer

The bar code marking is attached to module backside.

- 1) MODEL NAME : LTY400HL04-001-XXXX
- 2) SAMSUNG
- 3) MADE IN CHINA
- 4) PRODUCTION NUMBER
- 5) USER MODEL NAME

Bar code shows a) user model name, b) production number

a) User model name

LTY400HL04-001-R7ATH



SAMSUNG
MADE IN KOREA



7430008B

SERIAL NO



B REVISION CODE

PRODUCTION MONTH

PRODUCTION YEAR

(7) Packing box attach



14. General Precautions

14.1 Handling

- (a) When the module is assembled, It should be attached to the system firmly using every mounting holes. Be careful not to twist and bend the modules.
- (b) Refrain from strong mechanical shock and / or any force to the module. In addition to damage, this may cause improper operation or damage to the module and CCFT back-light.
- (c) Note that polarizers are very fragile and could be easily damaged. Do not press or scratch the surface harder than a HB pencil lead.
- (d) Wipe off water droplets or oil immediately. If you leave the droplets for a long time, Staining and discoloration may occur.
- (e) If the surface of the polarizer is dirty, clean it using some absorbent cotton or soft cloth.
- (f) The desirable cleaners are water, IPA(Isopropyl Alcohol) or Hexane. Do not use Ketone type materials(ex. Acetone), Ethyl alcohol, Toluene, Ethyl acid or Methyl chloride. It might permanent damage to the polarizer due to chemical reaction.
- (g) If the liquid crystal material leaks from the panel, it should be kept away from the eyes or mouth. In case of contact with hands, legs or clothes, it must be washed away thoroughly with soap.
- (h) Protect the module from static, it may cause damage to the CMOS Gate Array IC.
- (i) Use finger-stalls with soft gloves in order to keep display clean during the incoming inspection and assembly process.
- (j) Do not disassemble the module.
- (k) Do not pull or fold the lamp wire.
- (l) Do not adjust the variable resistor which is located on the module.
- (m) Protection film for polarizer on the module shall be slowly peeled off just before use so that the electrostatic charge can be minimized.
- (n) Pins of I/F connector shall not be touched directly with bare hands.

14.2 Storage

- (a) Do not leave the module in high temperature, and high humidity for a long time. It is highly recommended to store the module with temperature from 0 to 35C and relative humidity of less than 70%.

ITEM	Unit	Min.	Max.
Storage Temperature	(°C)	10	40
Storage Humidity	(%RH)	35	75
Storage life	6 months		
Storage Condition	<ul style="list-style-type: none">- . Prohibit direct sunlight- . Ventilation in storehouse and Control changing temperature is within limits of environment- . Put it on pallet, don't put it on floor. and store them with removing form wall.- . Don't wet Out-BOX and avoid rain.- . Without condensation.- . Etc. Avoid harmful Condition.		

14.3 Operation

- (a) Do not connect,disconnect the module in the "Power On" condition.
- (b) Power supply should always be turned on/off by the item 6.3 "Power on/off sequence"
- (c) Module has high frequency circuits. Sufficient suppression to the electromagnetic interference shall be done by system manufacturers. Grounding and shielding methods may be important to minimize the interference.
- (d) The cable between the back-light connector and its inverter power supply shall be a minimized length and be connected directly . The longer cable between the back-light and the inverter may cause lower luminance of lamp(CCFT) and may require higher startup voltage(Vs).

14.4 Others

- (a) Ultra-violet ray filter is necessary for outdoor operation.
- (b) Avoid condensation of water. It may result in improper operation or disconnection of electrode.
- (c) Do not exceed the absolute maximum rating value. (the supply voltage variation, input voltage variation, variation in part contents and environmental temperature, and so on) Otherwise the module may be damaged.

- (d) If the module displays the same pattern continuously for a long period of time, it can be the situation when the image "sticks" to the screen.
- (e) This module has its circuitry PCB's on the rear side and should be handled carefully in order not to be stressed.

15. 환경 유해물질 관리 기준

15.1 금지물질

아래에 제시하는 물질에 대해서는 부품 및 디바이스 등에 함유되는 일이 있어서는 안된다.
 표 15.1 법률에 의해 사용이 금지되어 있는 물질

물질명
Cadmium and cadmium 화합물 ^{*1}
PBB(polybromobiphenyl)군, PBDE (polybrominated biphenyl ethers)군 ^{*2}
Polychlorinated biphenyl (PCB) 류
Polychlorinated naphthalene 류
Organic tin 화합물 (Tributyl tin category/Triphenyl tin category)
Asbestos
Azo화합물 (용해 후 표 8.3에 나와 있는 Amine을 생성하는 화합물. 이 화합물은 인체와 지속적으로 접촉하며 생산되는 제품의 부품으로는 사용 금지되어 있다.)

*1: 포장재료에 대해서는 수은, 카드뮴, 6가 크롬, 납의 중금속 불순물 허용농도가 합계 100ppm 미만이 되도록 한다.

*2: 직접 물질을 금지하는 법은 없으나, 독일의 다이옥신 규제를 따르기 위해 금지 물질로 분류된다.

카드뮴의 경우, 아래에 제시하는 부위에 대한 사용에 대해서는 현재 금지되어 있지 않으나, 향후 규제될 것이므로 적극적으로 전폐를 목표로 한다.

표15.2 규제할 카드뮴 및 기타 화합물의 용도와 전폐 목표

용도	전폐 목표
(a) DC 모터, 스위치, 릴레이, 브레이커 등 신뢰성을 요구하는 모든 기기의 전기 접점	2003년 3월말
(b) 형광표시장치에 함유되는 형광체	
(c) Ni-Cd 전지 (신규로 출시하는 것, 다량 이미 발매 중인 Ni-Cd 전지는 2007년 3월을 전폐목표로 한다.	
(d) 유리 및 유리도료의 안료, 염료	2004년 3월말

아조화합물 중에서 분해에 의해 표16.3에 제시하는 아민이 발생할 용도의 사용을 금지한다.

표 15.3 아조화합물의 분해에 의해 발생해서는 안되는 아민 일람

CAS No	아민
92-67-1	4-amonodiphenyl
92-87-5	Benzidine
95-69-2	4-chloro-o-toluidine
91-59-8	2-naphthylamine
97-56-3	o-aminoazotoluene
99-55-8	2-amino-4-nitrotoluene
106-47-8	p-chloroaniline
615-05-4	2,4-diaminoanisoie
101-77-9	4,4'-diaminodiphenylmethane
91-94-1	3,3'-dichlorobenzidine
119-90-4	3,3'-dimethoxybenzidine
119-93-7	3,3'-dimethylbenzidine
838-88-0	3,3'dimethyl-4,4'-diaminodiphenylmethane
120-71-8	p-cresidine
101-14-4	4,4'-methylene-bis-(2-chloro aniline)
101-80-4	4,4'-oxideaniline
139-65-1	4,4'-thiodianiline
95-53-4	o-toluidine
95-80-7	2,4-tolluylenediamine
137-7-7	2,4,5-trimethylaniline
90-04-0	o-anisidine

15.2 완전폐기 물질

다음의 물질은 표 16.5에 표기된 용도를 제외하고 어느 부품이나 장치에 함유되어서는 안 된다.

표 15.4 완전폐기물질

물질명
납 및 납 화합물
수은 및 수은 화합물
6가 크롬 화합물
PVC 및 PVC 혼합물
PBB, PBDE 이외의 유기브롬화합물
염소화 파라핀류 (염소계 난연제/가소제)

아래의 경우에 대해서는 현상황에서 대체기술이 미확립 상태이고, 부품의 기능 및 신뢰성을 확보하는데 있어서 해당부품의 계속사용이 부득이하다고 판단하여 표8.5의 완전폐기 기일까지 완전 폐기하는 것으로 한다.

다만, 대체재료의 기술확립이 가능해진 경우는 기한을 기다리지 않고 사용금지로 한다.

또한 대체기술이 없어 법규제의 규정에 의해 제외 및 예외가 인정된 경우는 기한을 재조정한다.

표 15.5 완전폐기물질에 대한 주요 용도 및 완전폐기 목표

물질명	용도	전폐목표
납 / 그 화합물	사용금지 : 아래 (a),(b),(c),(d),(e),(f),(g),(h),(i),(j),(k),(l),(m) 및 (n) 이외의 용도. 예컨대 포장재, 프린트배선판 등에 대한 안료 용도	
	(a) 액세서리를 포함한 제품의 외장부 (인체에 쉽게 접촉되는 부위)에의 사용 (플라스틱에 사용되는 안정제, 안료 등) (b) 선재피복에 사용하는 안정제, 안료 등 (c) 액세서리를 포함한 제품의 외장부에 사용하는 각종 합금 및 그 도장면 (d) 신규로 출시하는 소형 싹납전지	2003년 3월말
	(e) 부품의 외부전극·리드단자 등의 납땜처리 (전기부품/반도체 디바이스/히트싱크 등) (f) 부품·디바이스의 내부접속용 납땜, 고용점 납땜 (Pb 85wt% 미만의 주석/납땜) (g) 브라운관 이외의 광학유리에 함유된 납 (h) 납을 함유하는 각종 합금 (i) 도료, 잉크, 저항기의 저항체 (j) 불순물로서 납을 함유하는 각종 합금 다만, 아래 합금은 첨가물로서의 납의 함유가 허용된다. 합금 종류 납 함유 허용농도 강재 0.3wt% 미만 알루미늄합금 0.4wt% 미만 동합금 4wt% 미만 (k) 2003년 3월말 이전에 출시한 소형 싹납전지	2004년 3월말

15.3 플라스틱 중의 카드뮴 허용 농도

선재피복 등의 플라스틱에 카드뮴 및 그 화합물을 일절 참가해서는 안된다.

측정기의 검출한계, 오차, 자연계에 존재하는 불순물의 혼입을 고려하여 5ppm 미만으로 한다.

이 때의 전처리방법, 측정방법에 대해서는 BS EN 1122 「Plastics - Determination of cadmium - Wet decomposition method」에 준한다.

측정은 유도결합 플라즈마 발광 분광 분석법(ICP-AES)을 표준으로 한다.

	(l) 부품·디바이스의 내부접속용 고음점납땜 (Pb 85wt% 이상 함유하는 주석/납땜) (m) 세라믹 압전소자에 함유된 납화합물 (n) 브라운관, 전자부품, 형광관에 사용되는 유리	예외
수은 / 그 화합물	사용금지 : 아래 (a),(b),(c) 및 (d) 이외의 용도. 예컨대 포장재, 수은전지, 시간계 등	2004년 3월말
	(a) 소형형광등 : 1개당 수은함유량이 5mg 이상인 것.	예외
	(b) 산화은전지, 알칼리·망간 버튼전지, 공기전지	
	(c) 소형형광등 : 1개당 수은함유량이 5mg 미만인 것.	
(d) 소형형광등, 직관형광등 이외의 램프		
6가 크롬 화합물	사용금지 : 아래 이외의 용도 도금, 안료 등의 성분으로 함유되는 것	2004년 3월말
폴리염화비닐 / 그 혼합물	폴리염화비닐을 가지는 모든 부품·디바이스 주요 용도로서 기내배선용 비닐전선, 전원코드, 외부접속코드, 기타 코드 류를 가지는 유니트 등. 다만, 안전규격의 규제를 받는 것에 대해서는 소니측이 확인한 후에 계속하여 사용하는 경우가 있다.	2004년 3월말
PBB/PBDE 이외의 유기 취소화합물	프린트배선판, 외광 등 대형부품. (안전성이 확인된 대체 난연제를 적용할 수 없는 경우, 사용을 인정한다)	2003년 3월말
	상기 이외의 부위 (안전성이 확인된 대체 난연제를 적용할 수 없는 경우, 사용을 인정한다)	2004년 3월말

15.4 방출을 규제하는 물질

표 15.6 방출을 규제하는 물질

물질명	방출 농도	주요 용도
포름알데히드	대기 중 농도 10m³ 이상의 기밀시험실에서 0.1ppm 이하	모든 목재재료 및 목제품

15.5 부품, 디바이스 제조시에 사용해서는 안되는 물질

표 15.7 부품, 디바이스 제조시에 사용해서는 안되는 물질

물질명
[오존층을 파괴하는 물질] CFC(chlorofluorocarbon), HCFC(hydrochlorofluorocarbon), methyl bromide, 1,1,1-trichloroethane, carbon tetrachloride
[Chlorine 유기 용매] 1,1,2-trichloroethane, 1,2-dichloroethane, 1,1-dichloroethylene, 1,2-dichloroethylene, methylene chloride, chloroform, trichloroethylene, tetrachloroethylene