



제 품 표 준

(LTY550HQ04-0,-1 제품 표준)

VER 0.1

LCD사업부
개발 2팀

■ Revision History

No	일자	페이지	개정전 사양	개정후 사양	비고
00	11.07.02	-	최초제정		-
01	11.09.19	-	최종 스펙 적용		

■ 목적

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

■ 적용범위

TFT LCD : LTY550HQ04-0, -1

■ 일반개요

- . 개요

LTY550HQ04 비정질 실리콘(Amorphous Silicon)박막트랜지스터(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 Mini-LVDS 방식을 채용하였다. 본 제품은 1,920 * 1080(16:9) 화소를 포함하고, 16.7M의 색상을 지원한다. 그리고 독자 기술인 SVA Mode 기술을 적용하여 시야각은 상하좌우 90° 제공하는 광시야각 제품이다.

- . 특징

- ① High Contrast Ratio & High aperture structure
- ② 고속 응답 특성(DCC1.5 적용 회로 채용)
- ③ Wide XGA (1,920 x 1,080 화소) 지원 (16:9)
- ④ SVA (Super Vertical Align) Mode 광시야각($\pm 178^\circ$)
- ⑤ Edge w-LED방식 B/L UNIT 채택
- ⑥ Mini LVDS INTERFACE

- . 응용분야

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

- . 일반사양

항 목	사 양	단 위	비 고
유효표시면적	1209.6(H) x 680.4(V)	mm	ACTIVE
구동소자	a-Si TFT Active matrix		
표현가능색 수	1.07Giga(10 Bits-True)	color	
화소수	1,920 × 1,080	pixel	16:9
화소배열	RGB Vertical Stripe		
화소크기	0.630(V) × 0.210(H) * 3	mm	Pixel pitch
표시모드	Normally Black		
표면처리	Haze 2%, Hard-Coating (2H)		S-POL(VH01)

1. 절대 최대 정격

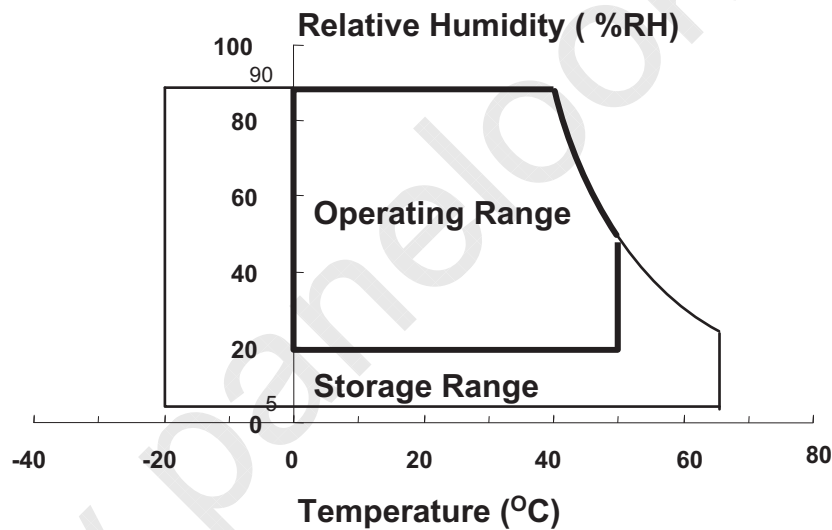
- 환경 사양 절대 정격

ITEM	SYMBOL	MIN.	MAX.	UNIT	NOTE
Power Supply Voltage	V_{DD}	GND-0.5	13	V	(1)
Storage temperature	T_{STG}	-20	65	°C	(2)
Operating temperature	T_{OPR}	0	50	°C	(2)
Panel Surface temperature	T_{sur}	0	65	°C	(3)
Endurance on static Electricity			150	V	(4)

NOTE (1) $T_a = 25 \pm 2$ °C

NOTE (2) 온도와 상대습도 범위는 하기 표와 같다.

- 93.8 % RH MAX. ($T_a \leq 40$ °C)
- 최고 습구 온도 40°C 이하 여야 한다. ($T_a \leq 40$ °C)
- 조건 없음.



NOTE (3) 비록 T_{sur} 온도 영역에서 화면이상이 발생하지라도, POL에 영향을 주지 않는다.

NOTE (4) CP 공정시 150V 이하로 조절되어야 한다.

2. 광학 특성

※ 반드시 반전 구동으로 평가 한다.

광특성은 Note (1)의 방법으로 암실에서 측정한다.

측정장비 : SpectroRadiometer SR-3, BM-7(Topcon社),

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

ITEM		SYMBOL	CONDITION	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Contrast Ratio (center)		C/R	Normal	2500	4000	—		(3) SR-3
3Response time	G-to-G [AVE]			—	3.5	12	msec	(5) BM-7
Luminance of White (center)		YL	(φ=0, θ=0) Viewing Angle	380	450	—	cd/m²	(6) SR-3
Color Chromaticity (CIE 1931)	Red	RX		TYP -0.03	0.644	TYP +0.03		(7),(8) SR-3
		RY			0.333			
	Green	GX			0.310			
		GY			0.617			
	Blue	BX			0.155			
		BY			0.053			
	White	WX			0.280			
		WY			0.285			
Viewing Angle	Hor.	θL	C/R≥10	79	89	—	Degrees	(8) SR-3
		θR		79	89	—		
	Ver.	φH		79	89	—		
		φL		79	89	—		
Color Gamut				—	72	—	%	(7) SR-3
Color Temperature		K		7000	10000	13000		(7) SR-3
2point Gamma (Gray 別 Gamma 확인)		γ	7G~57G (Full=64G)	1.7	2.2	2.7		(11) SR-3
Flicker		F		—	—	30		(9)
Crosstalk		DSHA		—	—	8		(10)
Brightness Uniformity (9 Points)		Buni		—	—	30	%	(4) SR-3

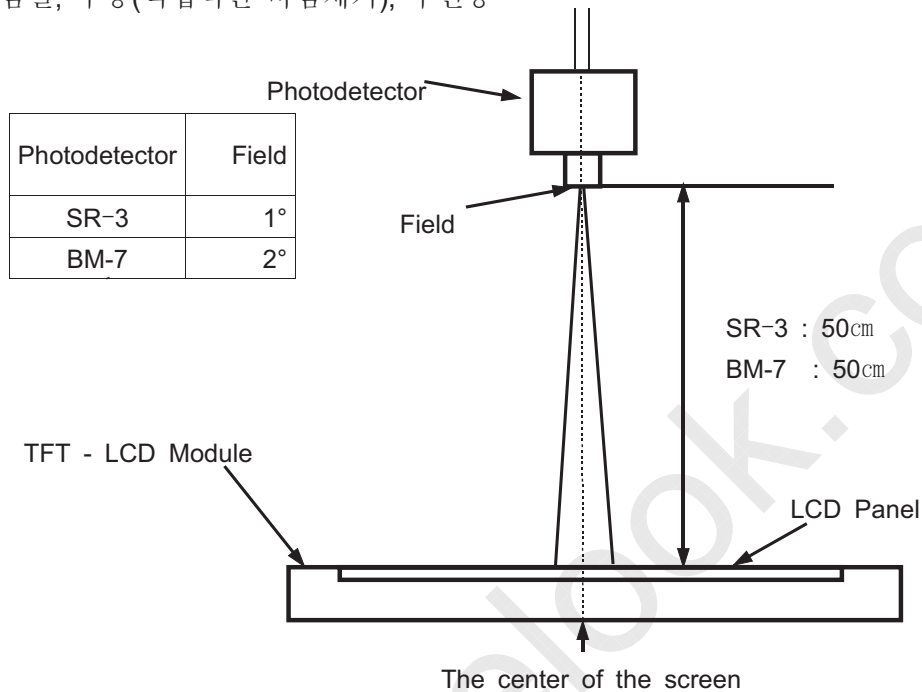
NOTE (1)

상온에서 30 분 방치 후 정격에서 백라이트를 켜고 40~60분 후에 측정.

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

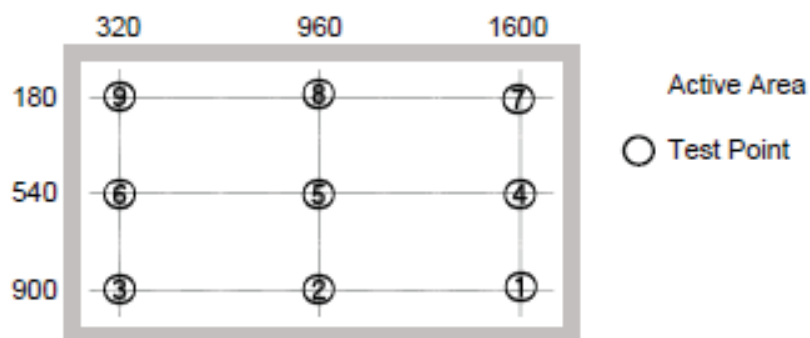
LED Current : .130 mA (Vdim 100%)

암실, 무풍(직접적인 바람제거), 무진동



NOTE (2)

측정위치 : 판넬상 측정위치는 9개 점으로 한다.



NOTE (3) 대비비(C/R : Contrast ratio)

: 측정위치 중앙(Point ⑤)에서 White 상태(G_{MAX})와 Black 상태(G_{MIN})의 비로 정의.

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

NOTE (4) Brightness Uniformity(Buni) :

측정 화면 : Fully White

측정 화면상의 9개의 휘도를 측정, 아래와 같이 정의한다.

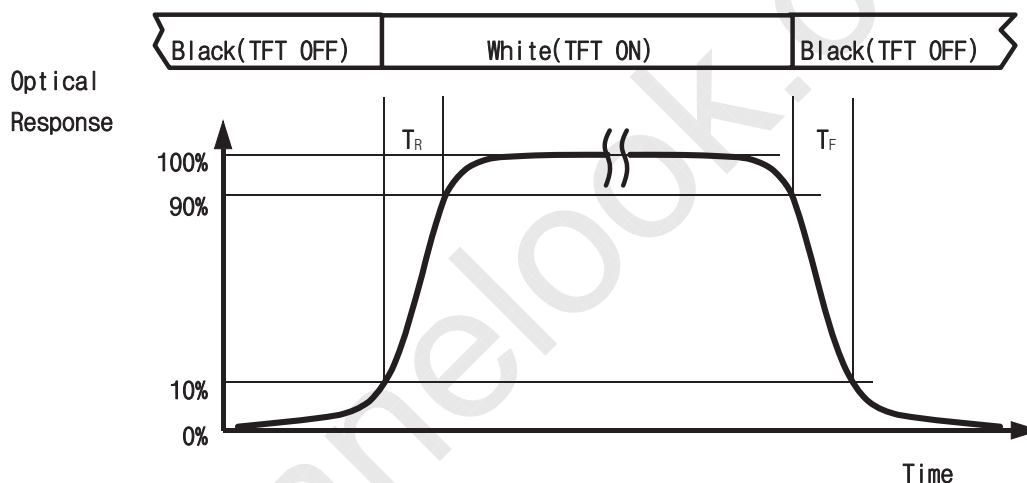
$$\frac{B_{\max} - B_{\min}}{B_{\max}} \times 100$$

where, Bmax = Maximum brightness

Bmin = Minimum brightness

NOTE (5) 응답시간(Response time)의 정의

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



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

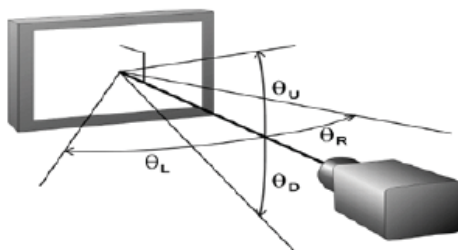
NOTE (6) White 휘도 정의 : Center Ponit 측정 ⑤

NOTE (7) 색좌표 정의 (CIE 1931)

Red, Green, Blue & White 색 조정 : Center Ponit 측정 ⑤

NOTE (8) 시야각 정의

: 시야각 범위 (C/R ≥ 10)

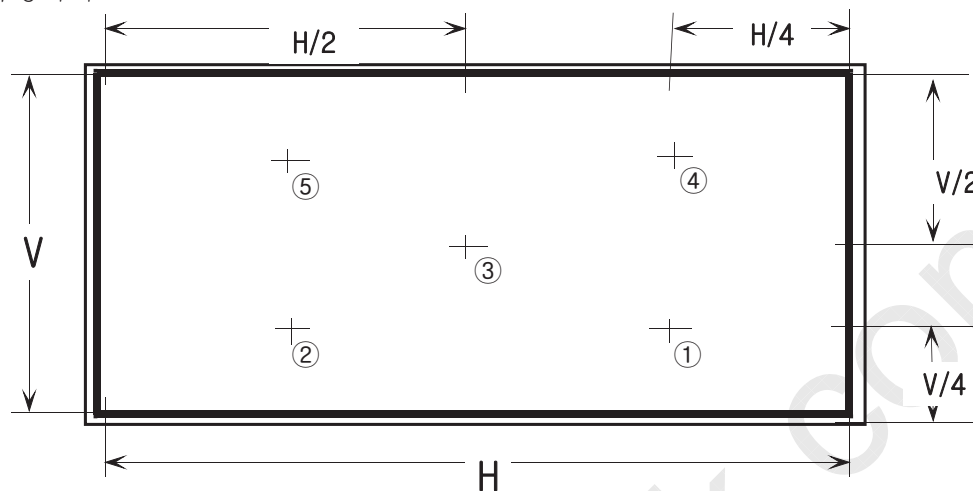


NOTE (9)

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

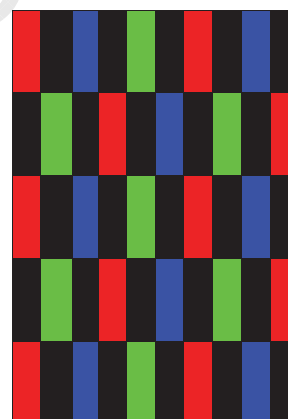
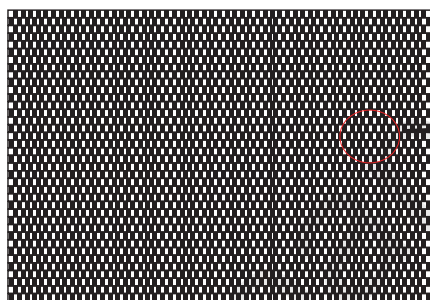
① 계산식은 Flicker 측정표준에 준함.

② 측정위치

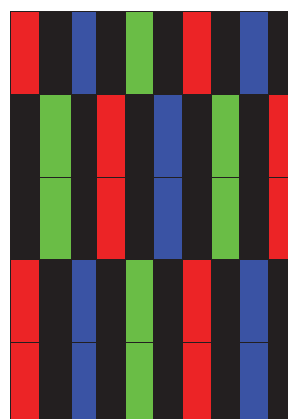
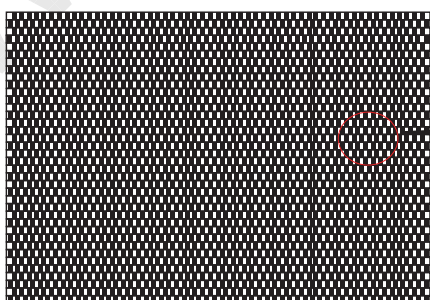


③ 위 5point 평균을 Flicker로 정한다.

④ Flicker 측정 Pattern :



Dot Inversion 구동일 경우



2 Dot Inversion 구동일 경우

NOTE (10)

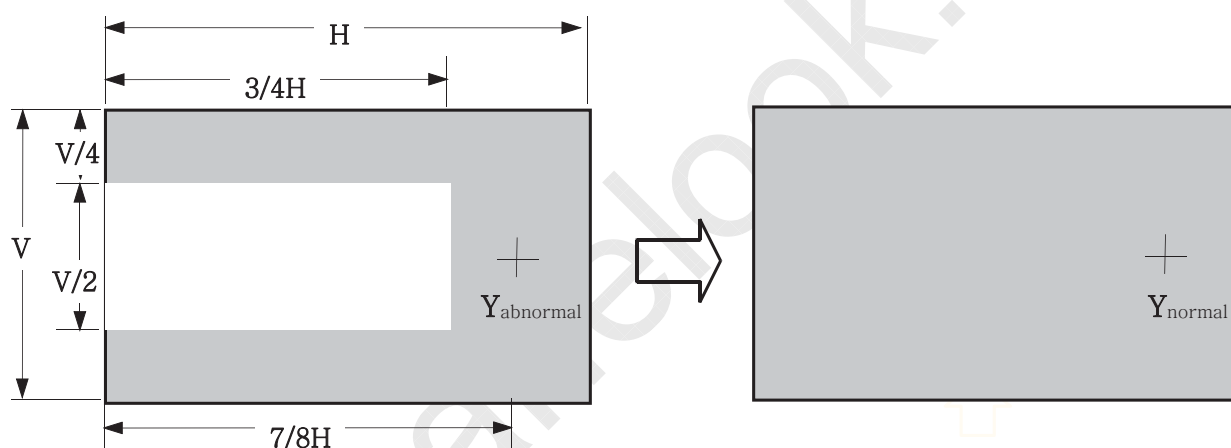
- ▶ 상호 혼선(Crosstalk; Cross modulation)의 정의(DSHA): 화소간의 신호간섭에 의하여 대비비가 저하되는 현상.

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

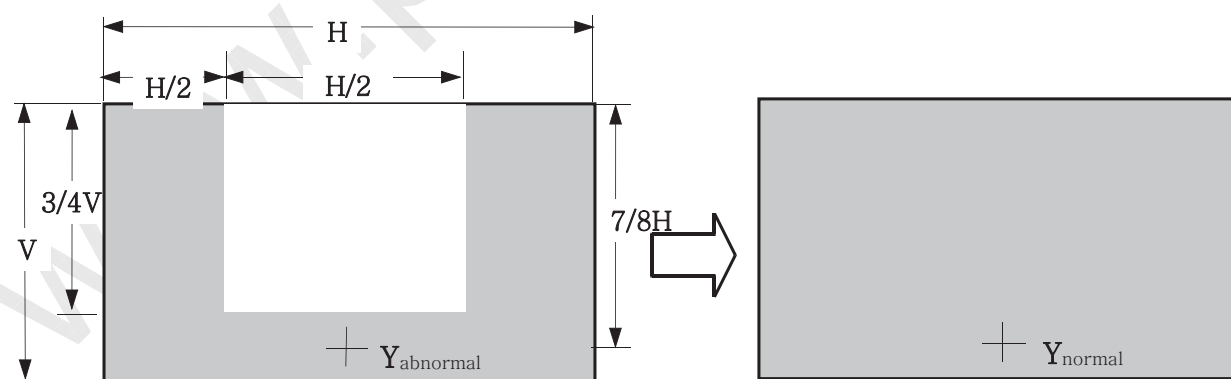
- * White Box 이외의 back ground pattern은 Gray1~ Gray64 까지 4Gray 간격으로 측정
- * Horizontal Crosstalk 과 Vertical Crosstalk을 모두 측정
- * 측정 결과 중 가장 큰 값을 Crosstalk라고 정의

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

* Crosstalk 측정 Pattern 및 Point



Horizontal Crosstalk



Vertical Crosstalk

▶ Cyan Pattern Cross Talk Skip (Panel 특성)

- 고객사 Letter 포함.



NOTE (11)

- Gamma 측정 시 Sony Low Gray ACC 적용으로 Gamma 튜닝 발생.
(고객 평가 기준 SEC와 상이. 고객사 Letter 포함.)



▶ 2Point Gamma 정의

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

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

Y: Measurement Level / Z: Measurement Brightness

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



2_point_gamma
Sheet

3. 전기적 특성

3.1 TFT LCD 모듈

ITEM	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Power Supply Voltage	V _{DD}	11	12	13	V	(1)
Interface Type	mini-LVDS	Tcon 내장형				
Power Consumption	(a) Black	–	1100	1500	mA	(2),(3)
	(b) White	–	1200	1600	mA	
	(c) Mosaic	–	1200	1600	mA	
	(d)Max	–	2100	2500	mA	
Hsync Frequency	f _H	–	67.995	–	kHz	
Vsync Frequency	f _V	–	59.96	–	Hz	
Main Frequency	f _{DCLK}	–	74.25	–	MHz	Dual link
Rush Current	I _{RUSH}	–	–	7	A	(4)

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

(2) f_V = 60 Hz, f_{DCLK} = 74.25 MHz, V_{DD} = 12.0V, DC current

(3) 소비전력 체크 패턴(LCD Module Only)

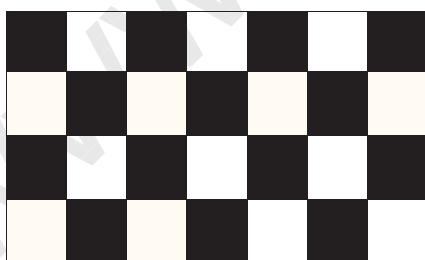
(a) Black 패턴



(b) White 패턴



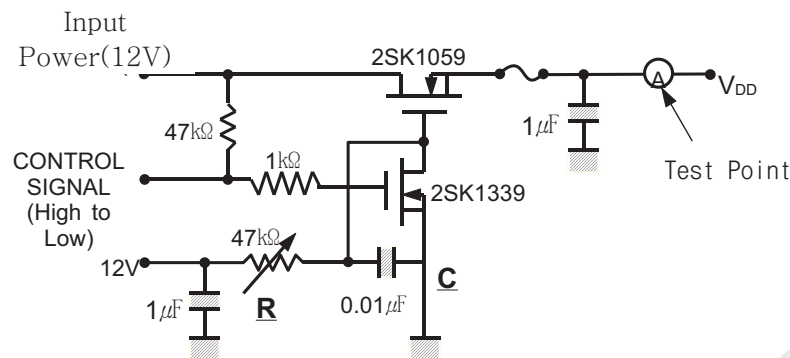
(c) Mosaic 패턴



(d) H-Stripe 패턴(Max Pattern)



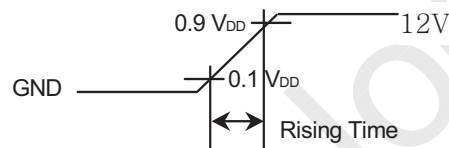
(4) 측정조건 (12V 구동, rising time =0.47ms)



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 0.47ms by R and C value.



3.2 Back Light Unit

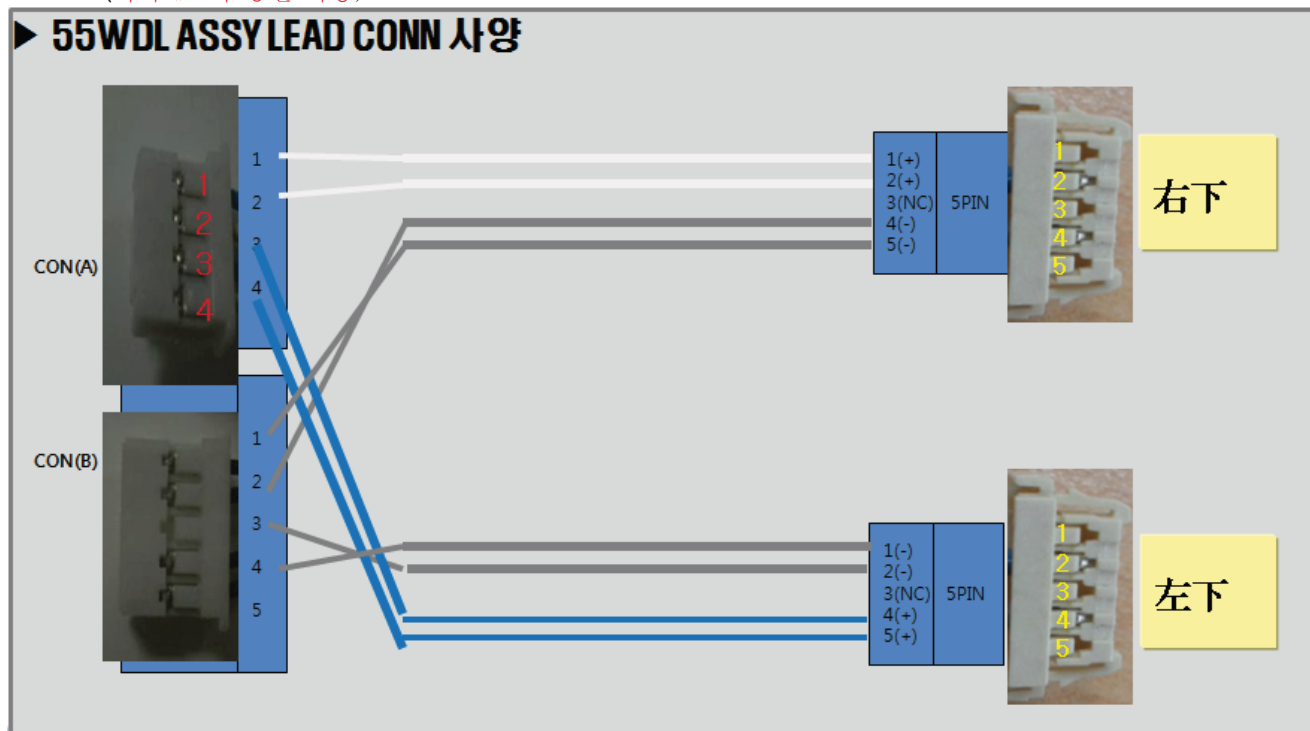
3.2.1 BLU 전체 116ea LED 로 구성

ITEM	SYMBOL	최대정격	Condition
Operating temperature range	Top	-40 ~ 85°C	
Storage temperature range	Tstg	-40 ~ 100°C	
Junction Temperature	Tj	150°C	
Forward current	IF	260mA	operating current 100mA
Forward voltage	VF	5.95 ~ 6.65	IF=100mA
Reverse Voltage	VR	0.7 ~ 1.2V	IR = 5mA
Thermal resistance, Junction to Solder	Rth,JS	20< K/W	
Assembly Process Temp.		260°C, < 10 sec	
ESD		5 KV	HBM

3.2.2 LED Connector 사양

(1) Converter Input Connector Pin Configuration

(하기 WDL과 동일 사양)



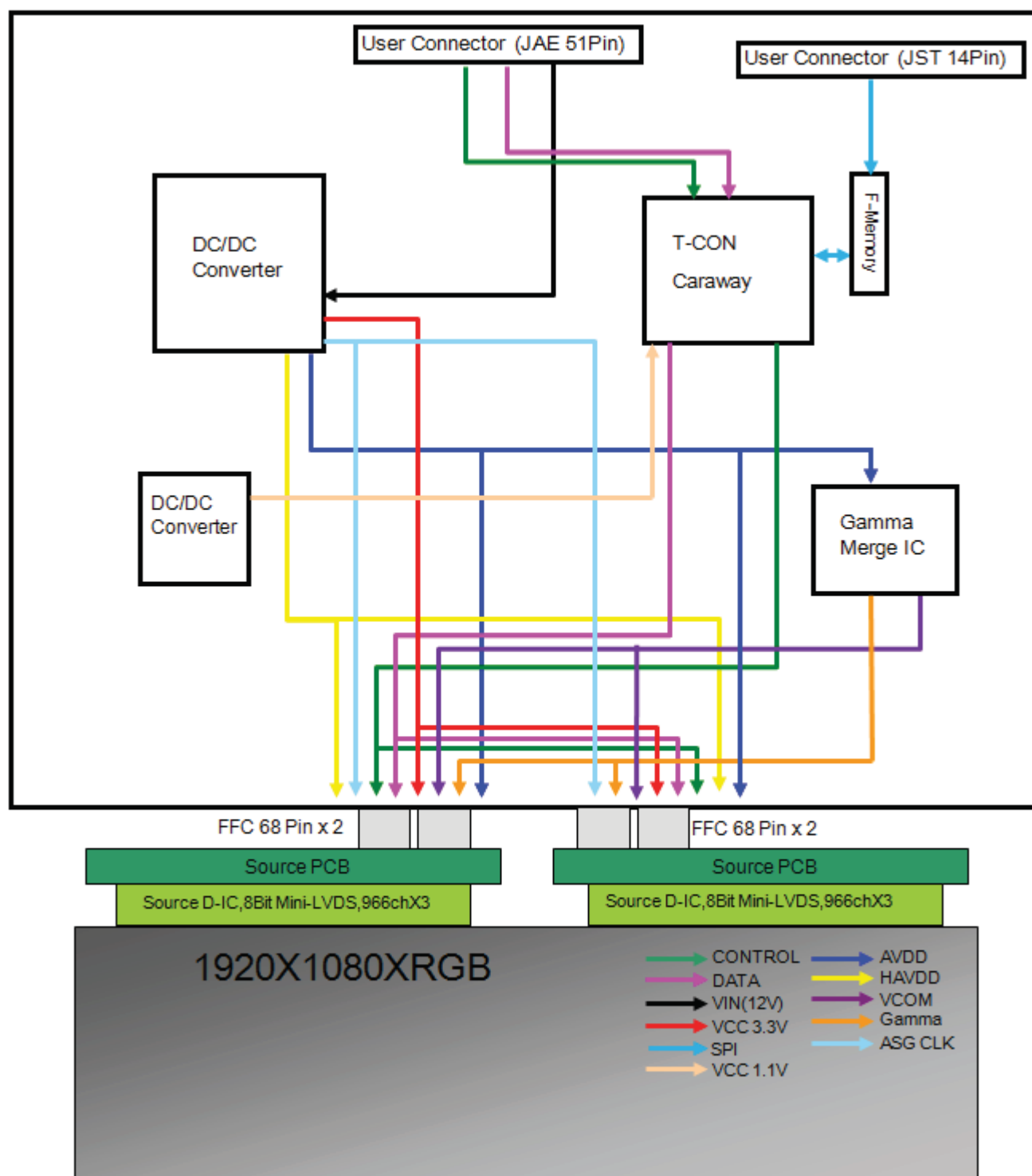
2-1-1. CN1 CONNECTOR : Molex, 4pin

Pin	Symbol	Description
1	Out1+	+200 V
2	Out2+	+200 V
3	Out3+	+200 V
4	Out4+	+200 V

2-1-2. CN2 CONNECTOR : Molex, 5pin

Pin	Symbol	Description
1	Out1-	GND
2	Out2-	GND
3	Out3-	GND
4	Out4-	GND
		-

4. 블록 다이어그램(Block Diagram)



5. 입력단 신호 순서(Input Terminal Pin Assignment)

5.1 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

■ SA_MODE

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

■ Option 1~7

Note(1) Pin number starts from left side

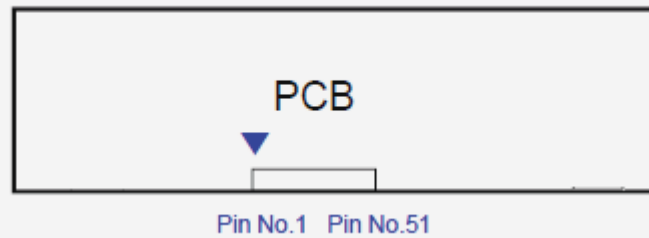
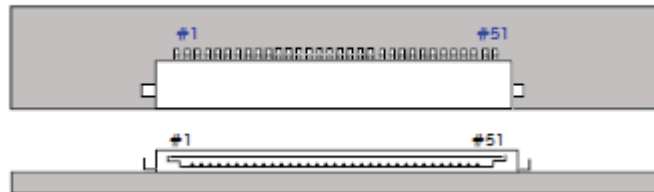


Fig No2. 51Pin



- 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.

5.2 LVDS Interface

	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	VSNC	VSNC
	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

5.2.(1) 입력신호와 표시색상과의 관계

COLOR	DISPLAY	DATA SIGNAL																												GRAY SCALE LEVEL
		RED										GREEN								BLUE										
		R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7					
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	-		
	BLUE	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	-			
	GREEN	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-			
	CYAN	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	-			
	RED	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	-			
	MAGENTA	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	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	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	-			
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	R0			
	DARK ↑	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	R1			
		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	R2			
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	R3~			
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:				
	↓ LIGHT	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	R253		
		0	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	R254		
	RED	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	R255		
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	G0			
	DARK ↑	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	G1			
		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	G2			
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	G3~			
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:				
	↓ LIGHT	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G253		
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G254		
	GREEN	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G255		
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	B0			
	DARK ↑	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	B1			
		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	B2			
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	B3~			
		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:				
	↓ LIGHT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	B253		
		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	B254		
	BLUE	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	B255		

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

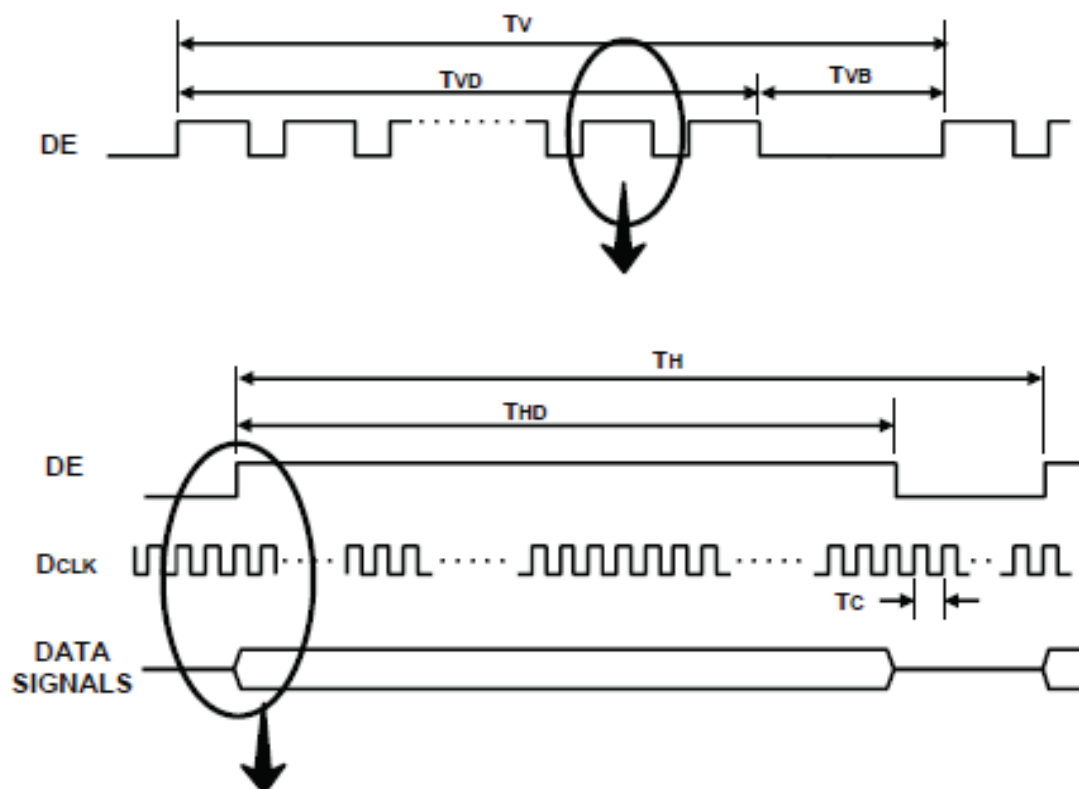
6. Interface Timing

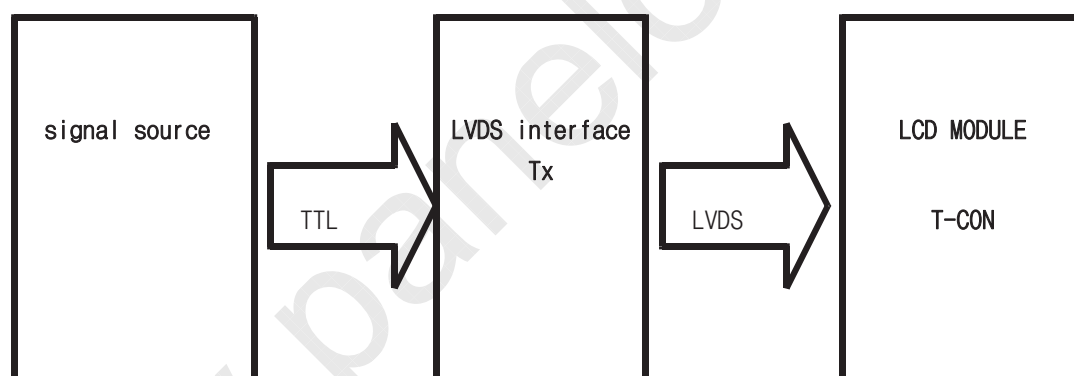
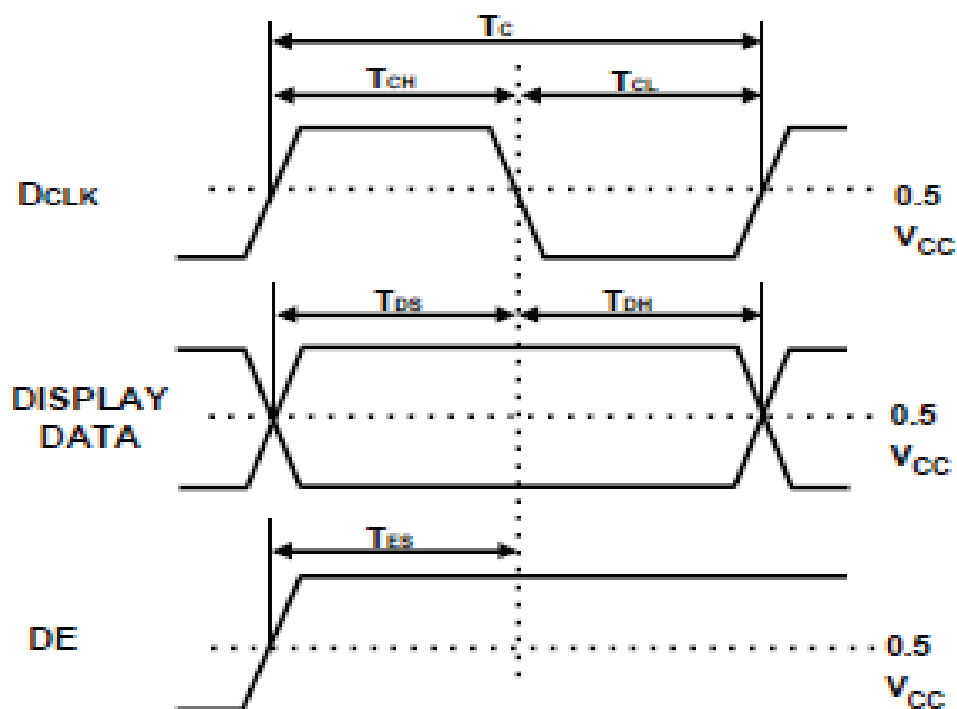
6.1 Time parameter (DE Mode)

SIGNAL	ITEM	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	Unit	NOTE
	Frequency						
			-	67.995			
			-	59.96			
Vertical Active	Display Period	T_{VD}	-	1080	-	lines	-
	Vertical Total	T_{VB}	1134	1125	1416	Lines	-
Horizontal Active	Display Period	T_{HD}	-	1920	-	clocks	-
	Horizontal Total	T_H		2184	-	clocks	-

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

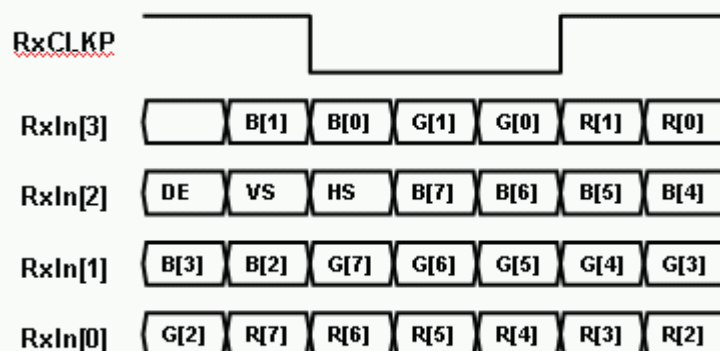
6.2 Interface Signal의 Timing Diagrams (DE only Mode)





- LVDS Transmitter : DS90C385MTD (N/S) / THC63LVDM83A(THINE) : Recommend

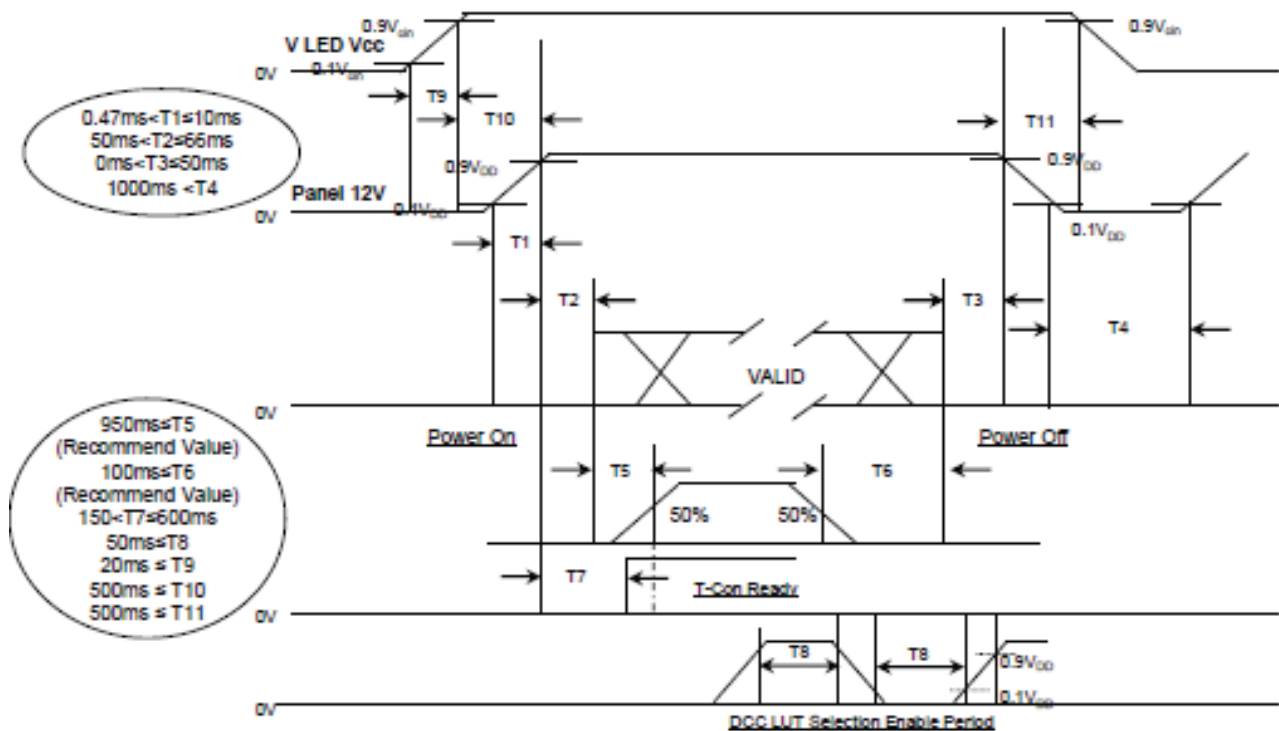
- LVDS Data Interface (Odd & Even Channel Same Data Format)



6.3 Power ON/OFF Sequence

-, LCD Module의 DC 동작 및 Latch-up 동작의 방지를 위하여, Power On/Off Sequence를 하기와 같이 설정.

6.3.(1) Stand Alone Mode

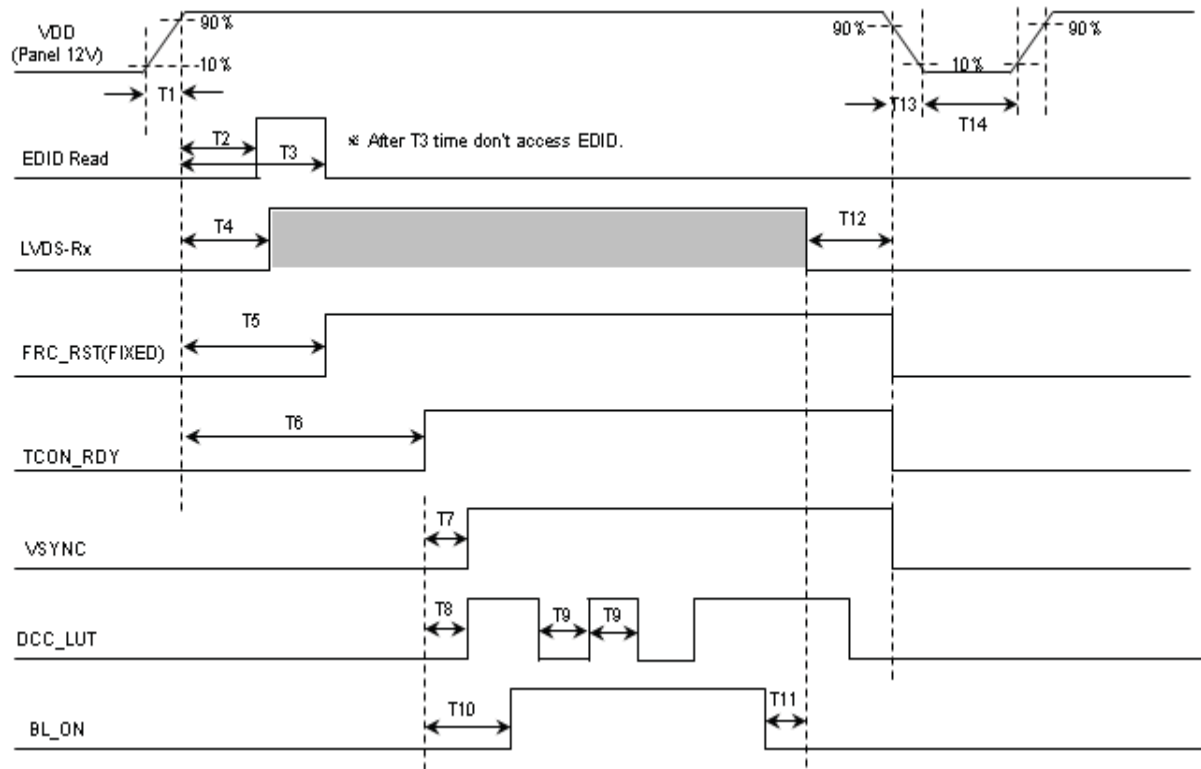


T1 : V_{DD} rising time from 10% to 90%
 T2 : The time from V_{DD} to valid data at power ON.
 T3 : The time from valid data off to V_{DD} off at power Off.
 T4 : V_{DD} off time for Windows restart
 T5 : The time from valid data to B/L enable at power ON.
 T6 : The time from valid data off to B/L disable at power Off.
 T7 : The time from Vin to T-Con Ready
 T8 : DCC LUT Selection Enable Period.
 T9 : V_{cn}* rising time from 10% to 90%
 T10 : The time from V_{cn} to V_{DD} at power ON
 T11 : The time from V_{DD} to V_{cn} at power OFF

[Valid Data Condition]

1. Input LVDS signals must satisfy "Interface Timing" Specification on p23.
2. LVDS Clock must keep the same frequency.
3. "Temp SEL" signal should be changed within Tcon Reset and Tcon Ready.
4. 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} = 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.



Unit (ms)								
	Min	Max		Min	Max		Min	Max
T1	0.47	10	T6	0	230	T11	100	-
T2	0	100	T7	0	-	T12	45	-
T3	0	100	T8	0	-	T13	0	300
T4	20	25	T9	0	-	T14	1000	-
T5	35	75	T10	500	-			

NOTE

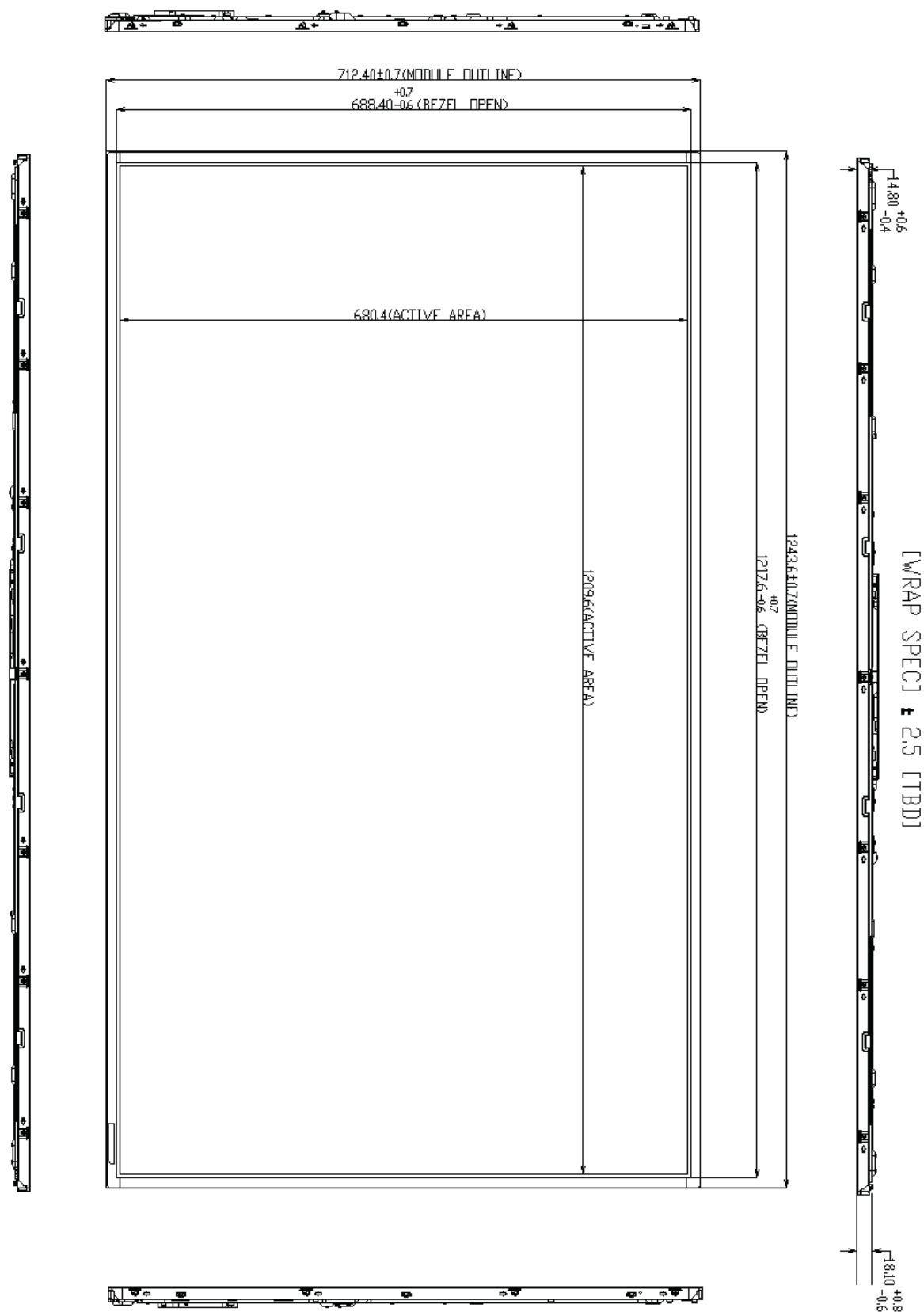
- (1) 모듈에 신호를 인가하는 외부장치의 전원은 V_{DD} 와 같아야 한다.
- (2) LCD 동작 범위내에서 LED 의 전압을 인가 할 것. LCD가 동작되기 전에 램프를 켜거나 램프를 끄기전에 LCD를 끌 때, 화면에 NOISE가 발생함.
- (3) V_{DD} 가 인가된 후 인터페이스 신호가 들어가지 않는 상태(Interface Signal High Impedence)로 장시간 두지 말 것.
- (4) Power Off후 재 Power On하기 전에 제품이 완전히 방전후 측정.

7.1 기구사양

Item		Min.	Typ.	Max.	Note
Module size	Horizontal(H)	1242.9	1243.6	1244.3	mm
	Vertical(V)	711.1	712.4	713.5	mm
	Depth(D) S/C-CONTROL	24.2	25.2	27.2	mm
	Depth(D) S/C-SOURCE	17.5	18.1	18.9	mm
Weight		-	-	13581.5	g

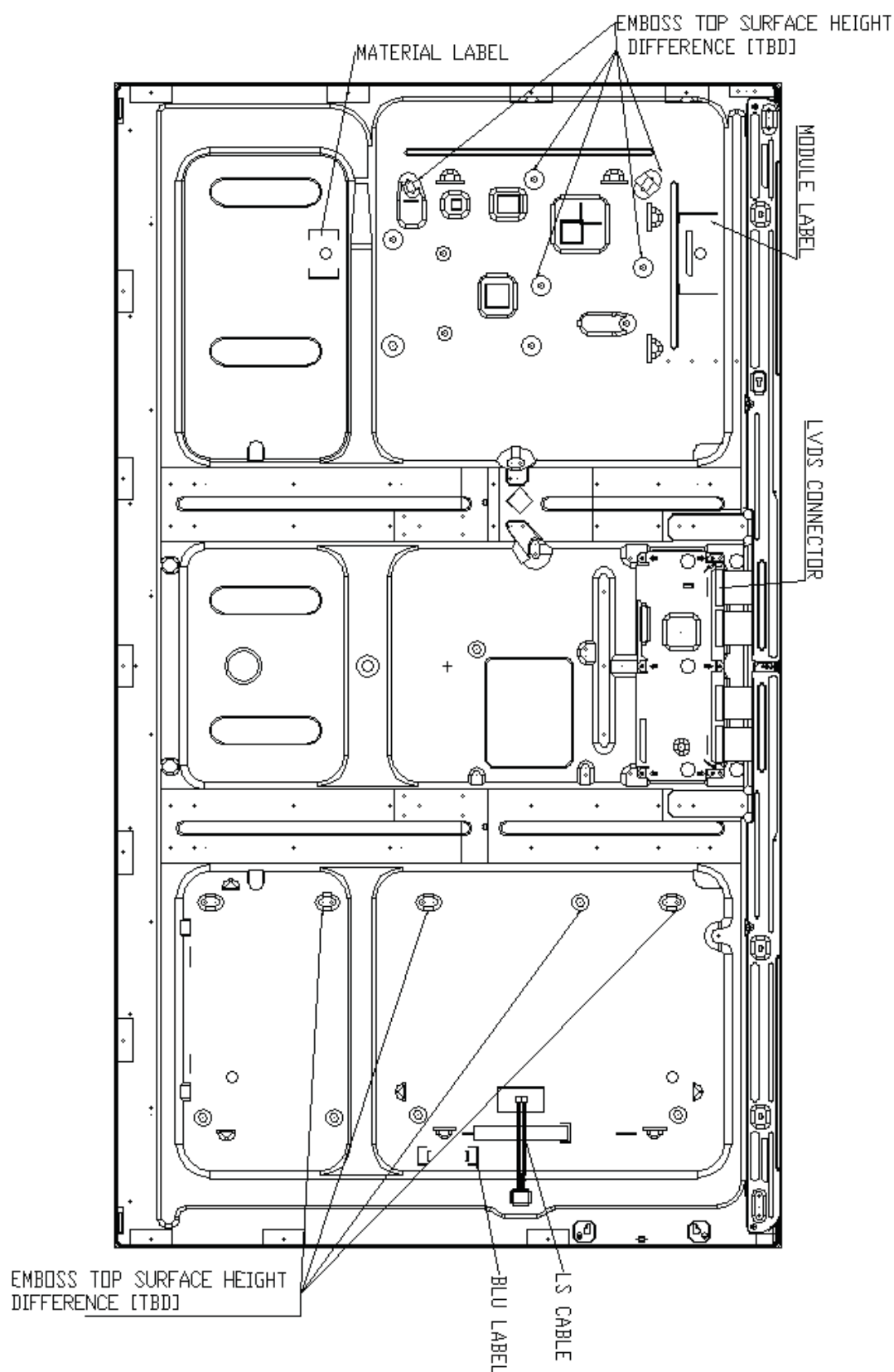
Note(1) Tolerance ± 1.0 .표기

8-1. Outline dimension (Front view)



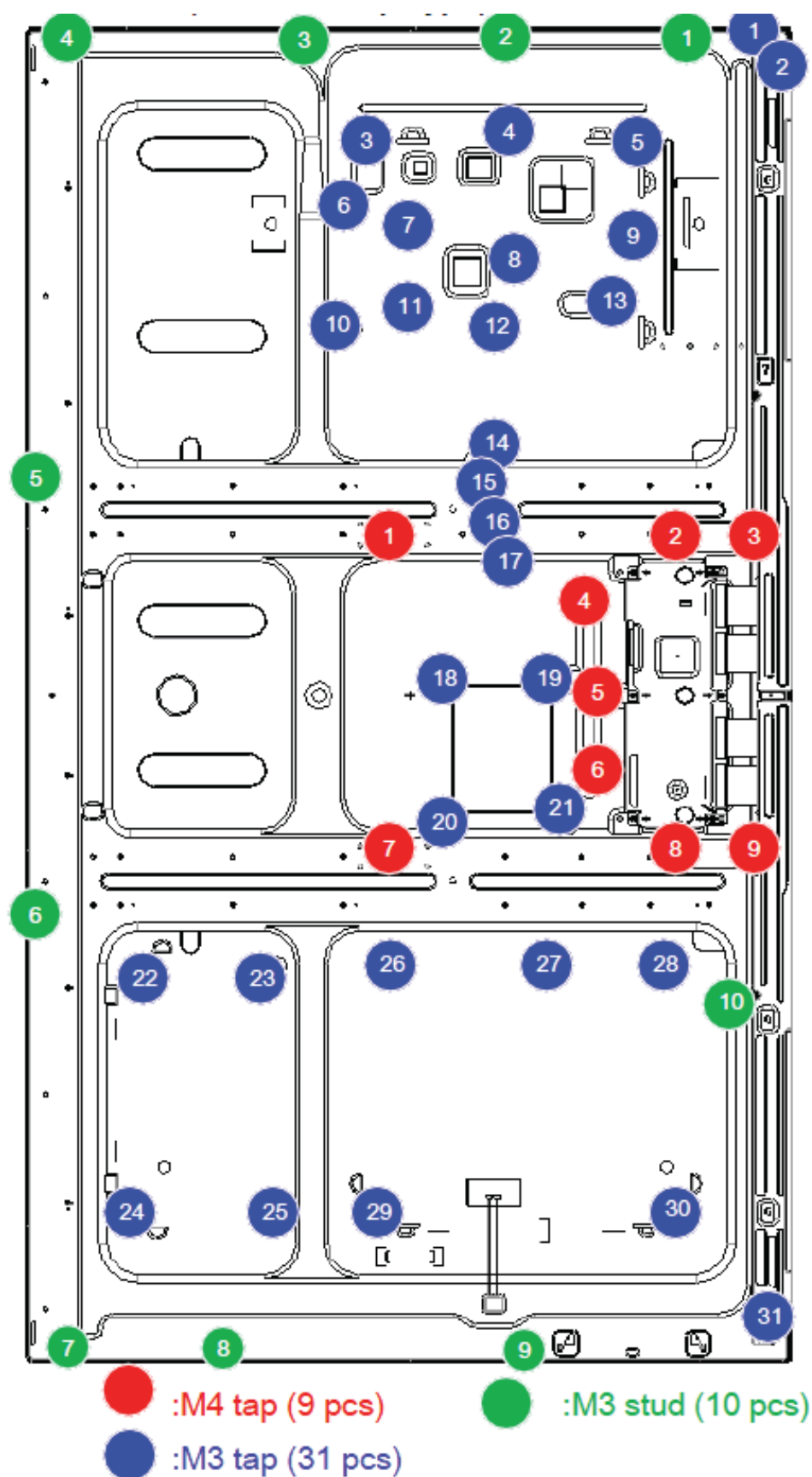
[WRAP SPEC] ± 2.5 [TBD]

8-1. Outline dimension (Rear view)

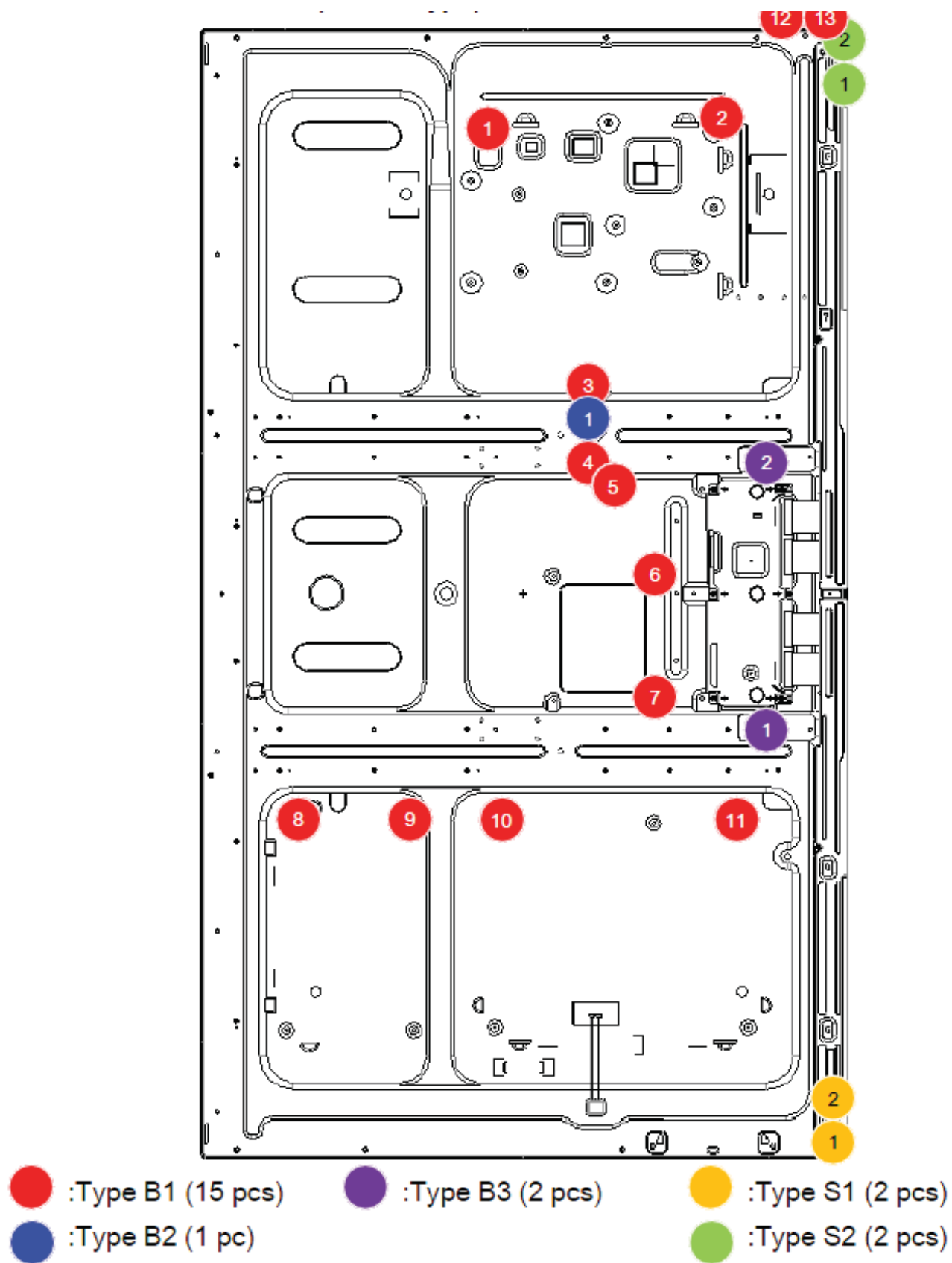


* TAPE TO HOLD LS CABLE SHALL BE FOLDED TO
ENABLE TAPE TO BE REMOVED EASILY

8-1. Outline dimension (Stud and Tap Type)



8-1. Outline dimension (Dowel Type)

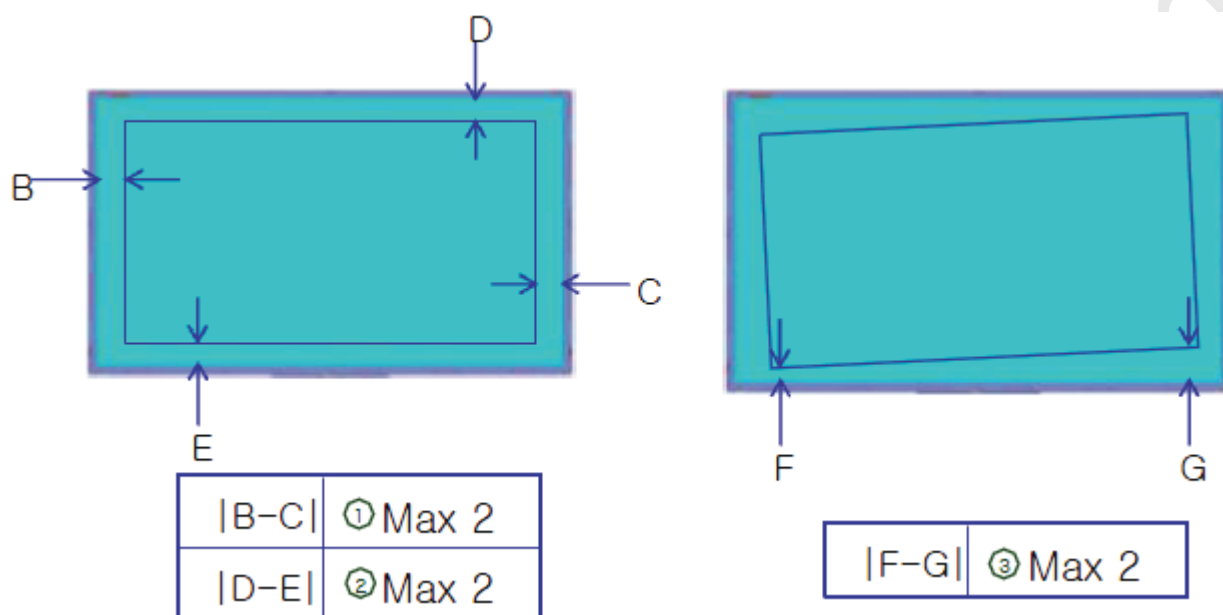


8-2. Generation Item

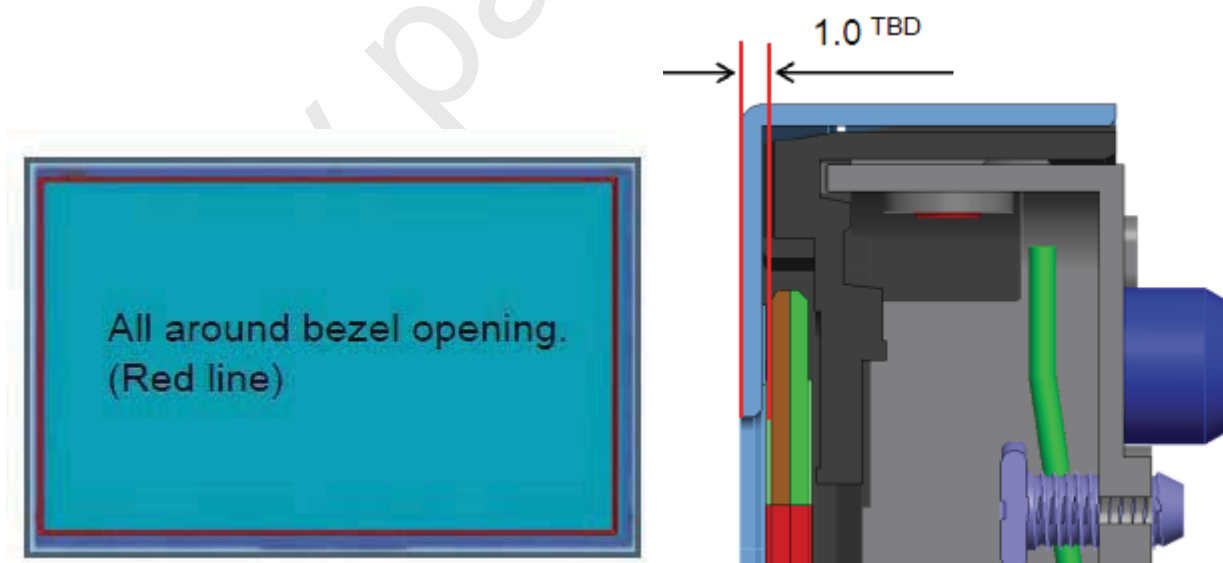
● Generation tolerance

Distance (mm)	$X \leq 16$	$16 < X \leq 64$	$64 < X \leq 256$	$256 < X \leq 512$	$512 < X \leq 1024$	$1024 < X$	Bending Angle
Tolerance	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.45	± 0.6	± 0.8	$\pm 1^\circ$

● Black matrix



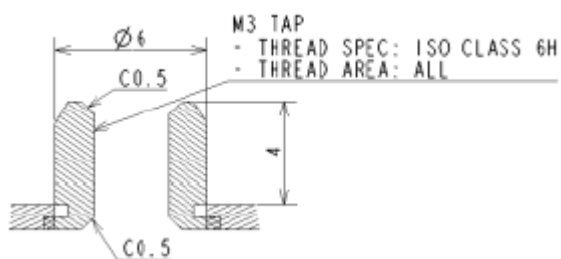
● Top chassis / TFT cell step



* 모든 기구사양은 MIF문서를 따른다.

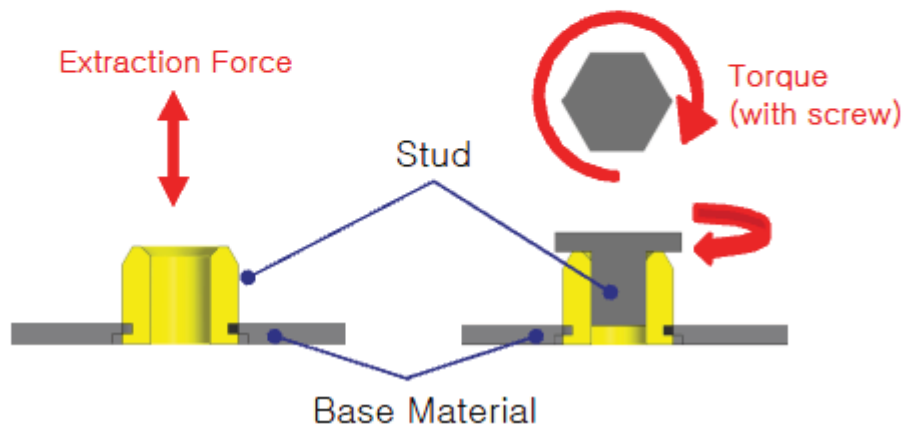
8-3. Stud

- Stud dimension
 - M3 stud

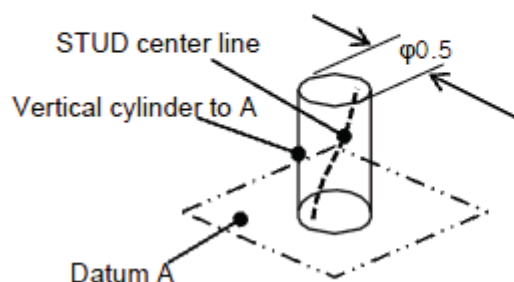
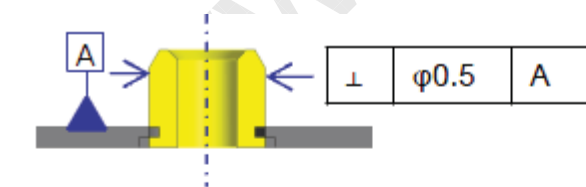


- Stud durability

Stud Type	Base Material	Extraction Force kN(kgf)	Torque N · m(kgf · cm)
		Min	Min
M3	Al	0.25(25)	2.1(21)
M4		0.42(43)	2.9(30)
M5		0.42(43)	5.9(60)
M6	SECC	0.84(86)	5.9(60)



- Stud squareness tolerance

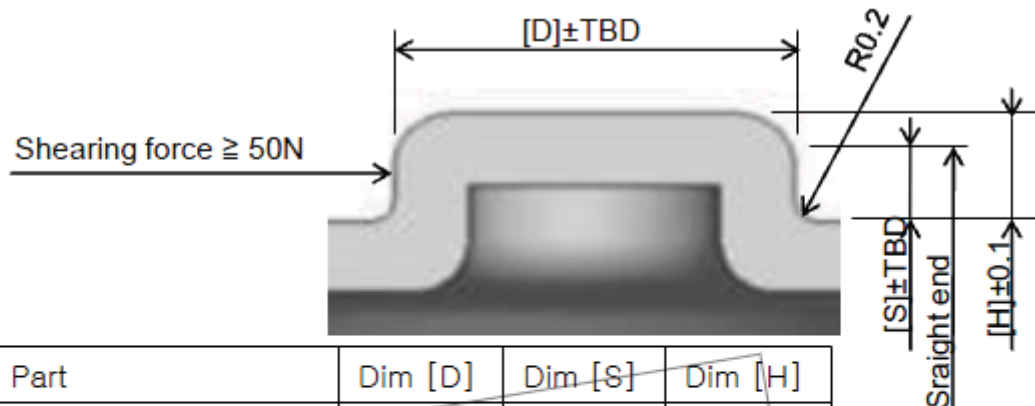


*) STUD center line should be in the vertical cylinder of φ0.5 to A.

Squareness definition

8-3. Dowel and Tap

● Dowel dimension and durability



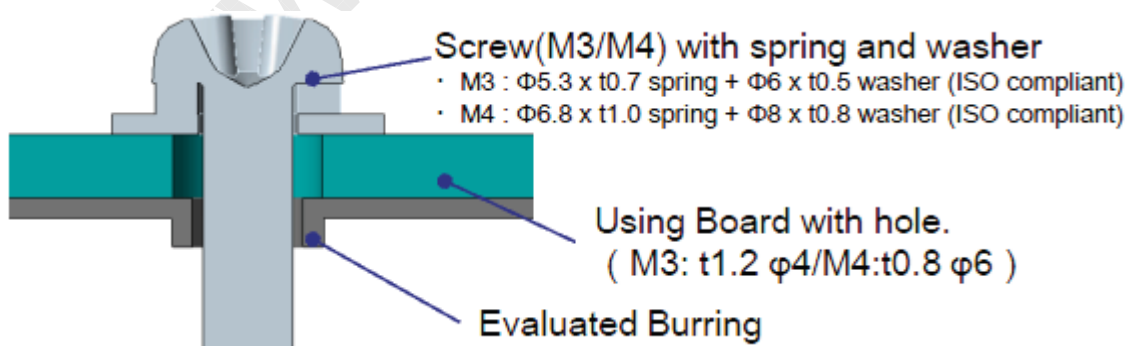
Type	Part	Dim [D]	Dim [S]	Dim [H]
B1	BACK CHASSIS	4.2	0.5	1.5
B2	BACK CHASSIS	3.7	0.5	1.5
B3	BACK CHASSIS	6.0	1.0	3.0
S1	SOURCE SHIELD (R)	4.2	0.3	0.7
S2	SOURCE SHIELD (L)	4.2	0.3	0.9

● Tap dimension

- Thread compliant ISO class 6H

● Tap durability

- Screw torque 하기 조건으로 한다.
 - M3 : 0.7Nm X 10 times
 - M4 : 1.0Nm X 10 times
 - ※ 표준 driver : Nitto Kohki / Delvo DLV8231-EJN
- 모든 screw는 하기의 조건을 따른다.
 - M3 : Board 두께 t1.2 / Hole size $\Phi 4$
 - M4 : Board 두께 t0.8 / Hole size $\Phi 6$



9. 신뢰성 수명 시험조건

9-1. Module

평가항목	조건	목표 수량
HTOL+잔상	60~70℃, 2000hr (고온잔상: Mosaic P/T(9*5), 12hr/168hr/336h) On_ off 평가 1000회 포함	12 + 8 + 8
LTOL1	-5℃, 1000hr (On_ off 평가 1000회 포함)	4
HTS	70℃, 500hr	4
LTS	-30℃, 500hr	4
WHTS	60℃/75%RH, 250hr	4
THB	50℃/80%RH, 1000hr + Power on/off	8 + 4
T/S	-20℃, 30분 ~ 60℃, 30분 / 200CYC	12
TSS	-20℃~65℃, 1000hr	4
LTOL2	-10℃ 각 5hr 이상 방치 후 상온상습 1hr 이상 on	4
ESD	접촉: ±10 kV, 비접촉: ±20kV, 150pF/330Ω, 210Point, 1회 / Point	3
진동	10~300Hz/1.5G/10minSR, XYZ, 30min/axis	3
진동 한계	1.5G/2G/2.5G/3G, Y축	3
충격	50G, 11ms, ±XYZ축 각각 1회	3
충격 한계	50G부터 5G씩 올림, Z축	3
소음	전자기음 : 밴드별 소음값 만족할 것(Max 20dB) 열팽창 수축음: Max50dB (36dB이상 on/off 10회 이하)	2
감압	비구동 : 1013~180mb -10℃~25℃ 5.5hrs 구동 : 470mb 25℃ 10hrs	2
분진	상온, 상습 5시간 10분 간격 전원 On/Off (10초 분사, 10분 낙하)	2
Pallet 평가	진동 (2회 중복 진행) →낙하	1pallet
HALT	-30~100℃ 15Grms	2

HTOL/LTOL : High/Low Temperature Operating Life

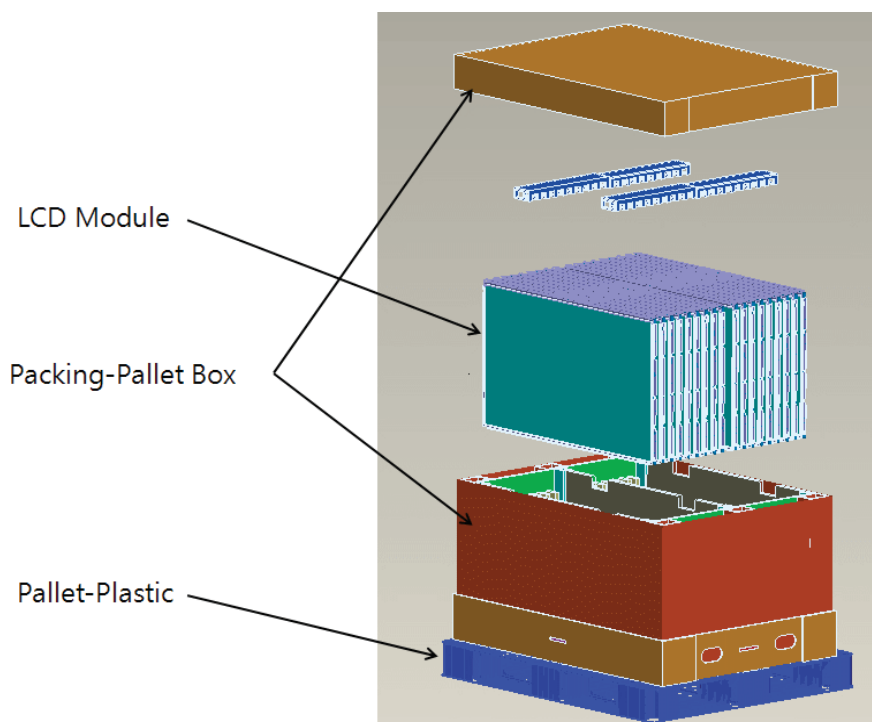
THB : Temperature Humidity Bios

HTS/LTS : High/Low Temperature Storage

WHTS : Wet Humidity Temperature Storage

10. PACKING

10.1 Packing flow



10.2 Packing Specification

ITEM	Specification	Remark
LCD Packing	22ea / Box (Packing-Pallet Box)	1. 322.4 Kg / LCD (22 ea) 2. 10 Kg / Cushion-Foam (2ea) 3. 10.5 Kg / Packing-Pallet Box (1ea) 4. Cushion-Foam Material : Paper 5. Packing-Pallet Box Material : DW4
Pallet-Plastic	1Box / Pallet (52-57 COMMON,HDPE,W1475,L1150,H120,BLUE)	1. Pallet weight = 8.8kg 2. 8.8 Kg / Pallet
Packing Direction	Vertical	
Pallet size	H x V x height	1150mm(H) x 1475mm(V) x 894m(height)
Pallet weight	kg	Pallet (8.8kg) + Cushion-Foam (15kg) + Module (322.4kg) + Packing-Pallet Box (10.5kg)

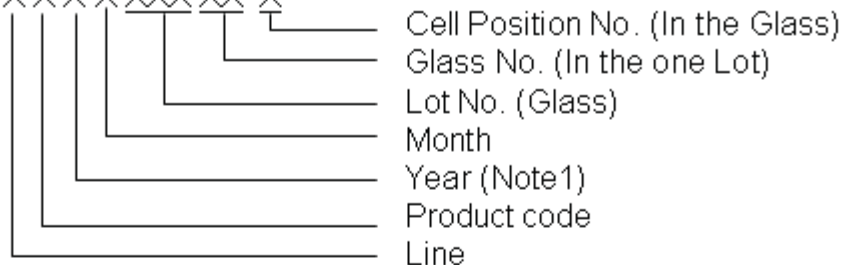
11 . MARKING & OTHERS

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

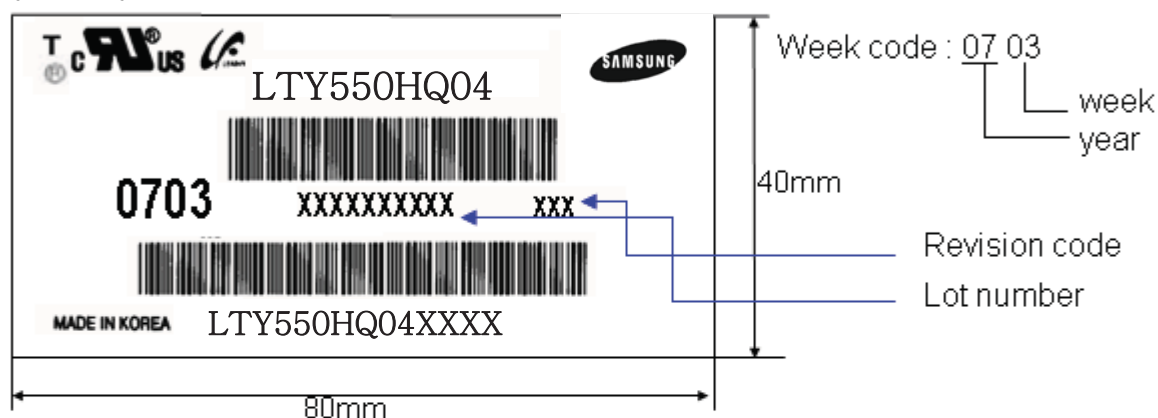
(1) Parts number : LTY550HQ04 -XXXX

(2) Revision: One letters

(3) Lot number : X X X X X X X X X



(4) Nameplate Indication



(5) Packing box attach



(6) Others

1. After service part

Lamps cannot be replaced because of the narrow bezel structure.

12. General Precautions

12.1 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.

12.2 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 10 to 40C and relative humidity of less than 75%.

ITEM	Unit	Min.	Max.
Storage Temperature	(℃)	10	40
Storage Humidity	(%rH)	35	75
Storage life	12 months		
Storage Condition	-. 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.		
Long -term Storage Process	More than 3months Storage or Low temp. Delivery/under 5℃ Storage , àOn the 20℃ 50%rH Condition , More than 24hr release.		

12.3 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 Balance board power supply shall be a minimized length and be connected directly . The longer cable between the back-light and the Balance board may cause lower luminance of lamp(CCFT) and may require higher startup voltage(Vs).

12.4 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.

13. 환경 유해물질 관리 기준

13.1 금지물질

아래에 제시하는 물질에 대해서는 부품 및 디바이스 등에 함유되는 일이 있어서는 안된다.

표 12.1 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 (Tributhyl tin category/Triphenyl tin category)
Asbestos
Azo화합물 (용해 후 표 8.3에 나와 있는 Amine을 생성하는 화합물. 이 화합물은 인체와

*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.

표13.2 규제할 카드뮴 및 기타 화합물의 용도와 전폐 목표

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

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

표13.3 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-diaminoanisoole
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-trimenthylaniline
90-04-0	o-anisidine

13.2 완전폐기 물질

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

표 13.4 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 13.5 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.	
	(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	2003년 3월말
	(e) 부품의 외부전극·리드단자 등의 납땜처리 (전기부품/반도체 디바이스/히트싱크 등) (f) 부품·디바이스의 내부접속용 납땜, 고융점 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	2004년 3월말

13.3 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 고용점납땜 (Pb 85wt% 이상 함유하는 주석/납땜) (m) 세라믹 압전소자에 함유된 납화합물	예외
수은 / 그 화합물	사용금지 : 아래 (a),(b),(c) 및 (d) 이외의 용도. 예컨대 포장재, 수은전지, 시간계 등	
	(a) 소형형광등 : 1개당 수은함유량이 5mg 이상인 것.	2004년 3월말
	(c) 소형형광등 : 1개당 수은함유량이 5mg 미만인 것.	예외
6가 크롬	사용금지 : 아래 이외의 용도	
	도금, 안료 등의 성분으로 함유되는 것	2004년 3월말
폴리염화비닐 / 그 혼합물	폴리염화비닐을 가지는 모든 부품·디바이스 주요 용도로써 기내배선용 비닐전선, 전원코드, 외부접속코드, 기타 코드 류를 가지는 유니트 등. 다만, 안전규격의 규제를 받는 것에 대해서는 소니측이 확인한 후에 계속	2004년 3월말
PBB/PBDE 이외의 유기 취소화합물	프린트배선판, 외광 등 대형부품.	2003년 3월말
	상기 이외의 부위	2004년 3월말

13.4 방출을 규제하는 물질

표13.6 방출을 규제하는 물질

물질명	방출 농도	주요 용도
폼알데하이드	대기 중 농도 10㎍ 이상의 기밀시험실에서	모든 목재재료 및

13.5 부품, 디바이스 제조시에 사용해서는 안되는 물질

표13.7 부품, 디바이스 제조시에 사용해서는 안되는 물질

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