

제품 표준

(LTN133AT23-8)

대상 제품	LTN133AT23-801		
승인정보	작성자	승인자	REV No.
	이요한	김영길	V01
	2010. 12. 24		

1. 개정 내역

개정일	Rev No.	개정자	개정 Page	개정 내용
2010.12.24	V00	이요한	전 Page	최초 제정

2. 일반 개요

2.1 목적

제품 정보를 정의하고, 이를 부서간에 공유하기 위함.

2.2 관련표준

SQ00029 LCD 신뢰성 불량 판정 품질 표준

2.3 적용범위

LTN133AT23-801 제품

2.4 제품 개요

2.4.1 개요

LTN133AT23-8 은 비정질 실리콘(Amorphous Silicon) 박막 트랜지스터(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 LED를 광원으로 하는 Back light부로 구성 된다.

LTN133AT23-C 의 대각선은 1366 X 768 Pixel을 포함하고 262,144의 색상을 지원한다.

그리고 최적의 시각방향은 6시 방향이다.

2.4.2 특징

- ① 얇고 가볍다.
- ② 높은 휘도 대비비, 넓은 시야각, 넓은 색표현 범위 특성
- ③ RoHS compliance
- ④ DE Only Mode
- ⑤ 3.3V 구동 전원
- ⑥ RoHS compliance

2.4.3 응용분야

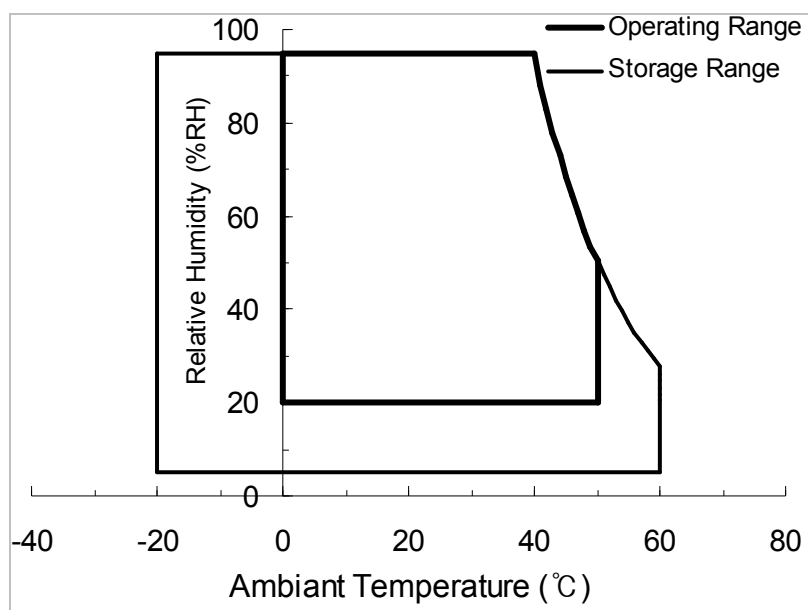
- ① 노트북 컴퓨터용 화면 표시기

2.4.4 일반사양

(Ta=25±2 ℃), 6시 방향

항목	사양	단위	비고
환경 안전 규제	Pb Free, Halogen Free		
유효표시면적	293.42 (H) × 164.97 (V) (대각선 13.3"W)	mm	
표현가능색 수	262,144 색 (6bit)		
해상도	1,366(R,G,B) × 768	pixel	16:9
화소배열	RGB 수직 줄배열(RGB VERTICAL STRIPE)		
Pixel 크기	0.2148 × 0.2148	mm	
표시모드	백색바탕모드(NORMALLY WHITE), TN Mode		
표면처리	Haze 25, Hard-Coating 3H		AG PoI
광원	W-LED		
백색 휘도	300nit	cd/m ²	
Module 크기	307.5 X 183 Typ	mm	
두께	4.0 Max	mm	
무게	325 Max	g	
응답속도	16 Typ	ms	
소비 전력			

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

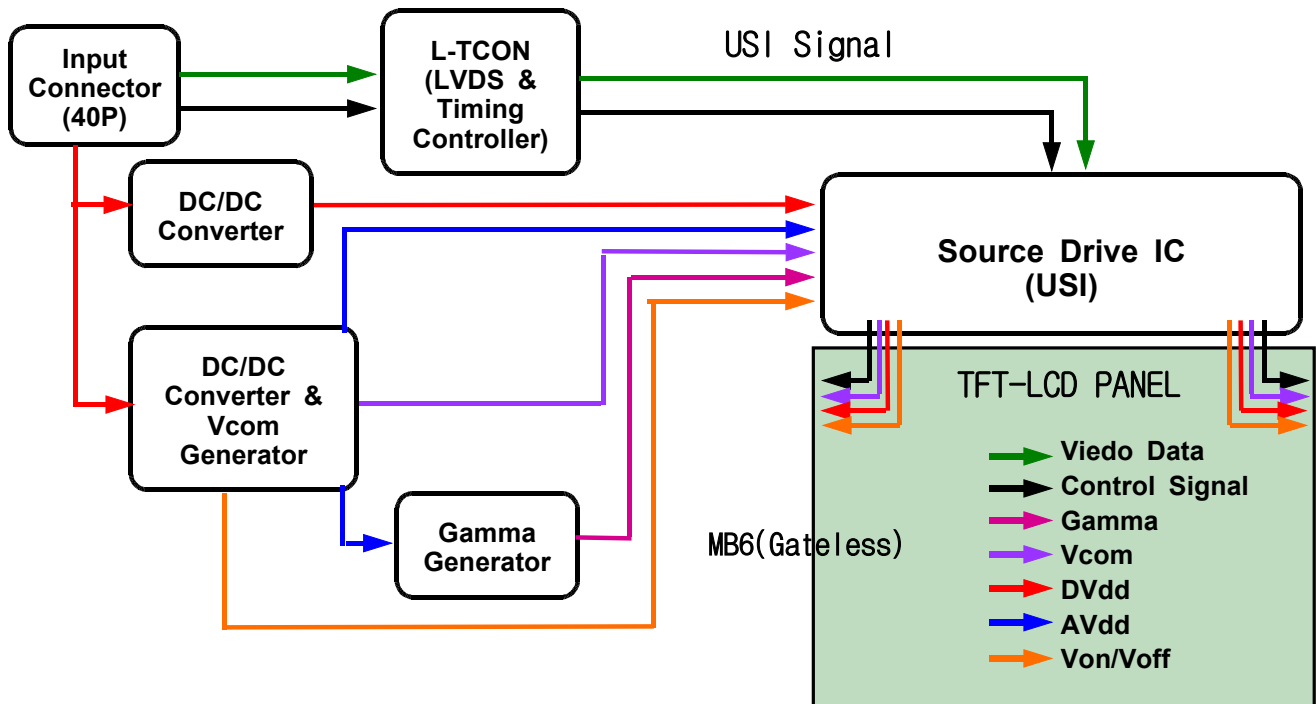


ITEM	SYMBOL	MIN.	MAX.	UNIT	NOTE
Power Supply Voltage	V _{CC}	-0.3	3.6	V	(1)
Logic Input Voltage (LVDS, SCL, SDA, EN, PWM)	V _{Logic}	-0.3	6.5	V	(1)
BLU 구동 전압	V _{BLU}	-0.3	24	V	(1)

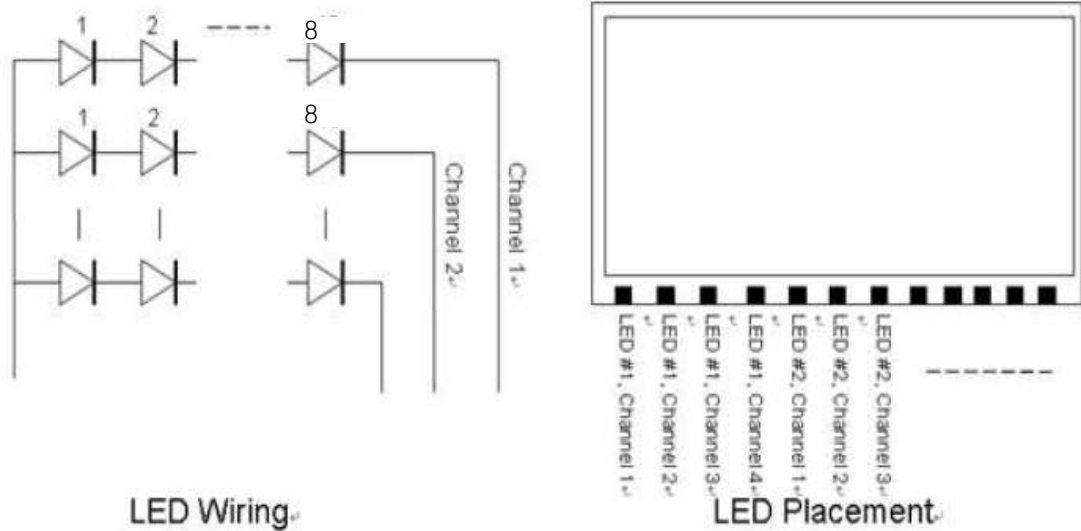
항 목		인 가 조 건	비 동 작
ESD	Contact Discharge	150pF, 330Ω	± 8kV
	Air Discharge	150pF, 330Ω	± 15 kV
EOS	TFT LCD Module		
	Back Light unit		

4. Block Diagram

4.1 TFT LCD Module



4.2 Back Light unit



5. 전기적 특성

5.1 TFT LCD Module

(Ta=25±2 °C)

ITEM	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Power Supply Voltage	V _{CC}	3.0	3.3	3.6	V	
LVDS Impedance	Z _{LVDS}	-	100	-	Ω	(1)
G/A 입력 전압	High	V _{IH}	0.7V _{dd}	-	V	(1)
	Low	V _{IL}	-	0.3V _{dd}	V	(1)
Power Consumption	(a) White	I _{CC}	-	150	mA	(2),(3)*a
	(b) Mosaic	I _{CC}	-	210	mA	(2),(3)*b
	(d) V. stripe	I _{CC}	-	250	mA	(2),(3)*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	-	60	-	Hz	
Main Frequency	f _{DCLK}	-	70.2	-	MHz	-
Rush Current	I _{RUSH}	-	-	1.5	A	(4)
Allowable V _{CC} Ripple	V _{Ripple}			100	mV	

NOTE (1) 디스플레이 데이터 및 타이밍 신호용 콘넥터는 연결되어 있으며,

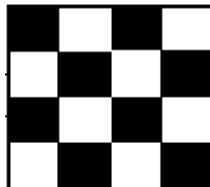
정상적인 화면 구동을 하고 있을 것 것(V_{SS} = 0V)

(2) f_v = 60Hz, f_{DCLK} = 67.2MHz, V_{CC} = 3.3 V, DC current

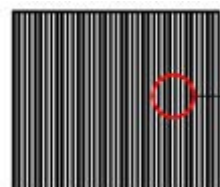
(3) 소비전력 체크 패턴



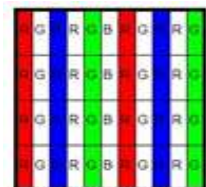
(White Pattern)



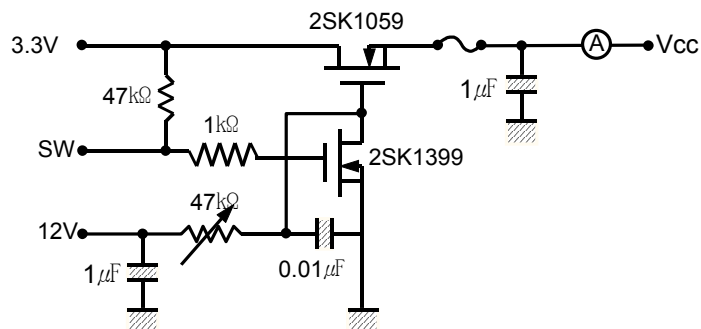
(Mosaic Pattern)



(V. Stripe Pattern)



(4) 측정조건 (V_{CC} Rising time =470 μs)



5.2 Back Light Unit

5.2.1 LED 구동 회로부

(Ta=25±2 ℃)

ITEM		SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Power Supply Voltage		V _{BLU}	7	12	24	V	
Input Current with driver		I _{BLU}	-	280	310-	mA	(1)
Input Power With driver			-	3.3	4.0	W	(2)
EN Control Level	ON	V _{EN}	2	3.3	5.0	V	
	OFF		0	0	0.5	V	
PWM Control Level	ON	V _{PWM}	2	3.3	5.0	V	-
	OFF		0	0	0.5	V	
External PWM Dimming Control Frequency		F _{PWM}	0.12	1	30	KHZ	
PWM Control Duty Ratio		D	5		100	%	
In-Rush Current		I _{RUSH}	-	-	1.5	A	(3)
수명			15,000			Hr	(4)

NOTE (1) Duty = 100%, V_{BLU}= 12V(2) Converter 소비 전력 포함 , V_{BLU}= 12V.

(3) 측정 조건 - TBD (470um)

(4) Typ LED Current에서 최초 휘도의 50%가 되는 시간.

5.2.2 LED Ass'y

(Ta=25 ℃)

ITEM	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
LED Forward Voltage	V _f	3.0	3.2	3.4	V	(1)
LED Forward Current	I _f	27	28.3	29	mA	
사용 LED 수			32		EA	
LED 휘도			2.3		mcd	(1)

NOTE (1) I_f = 25.6mA 일때

6. 입력 사양

6.1 입력 Pin 사양

Input Connector: IPEX 20455 's or Compatible

Mating Connector : 20345-#40E-## series or equivalent

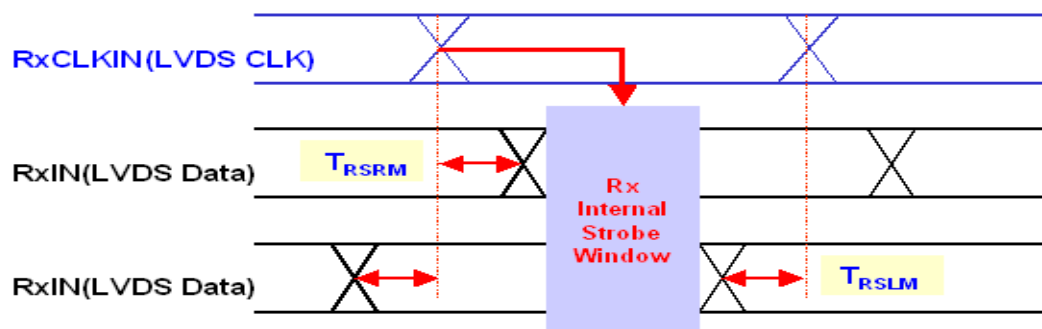
LVDS Receiver: DS90CF364 or Compatible

No.	Symbol	Function	Polarity	Remarks
1	NC	No Connect		
2	VDD	Power Supply +3.3V		
3	VDD	Power Supply +3.3V		
4	VEDID	EDID +3.3V Power		
5	NC	No Connect		
6	CLK_EDID	EDID Clock Input		
7	DATA_EDID	EDID Data Input		
8	RxOIN0-	-LVDS Differential Data (Odd R0-R5, G0)	Negative	
9	RxOIN0+	+LVDS Differential Data (Odd R0-R5, G0)	Positive	
10	VSS	Ground		
11	RxOIN1-	-LVDS Differential Data (Odd G1-G5,B0-B1)	Negative	
12	RxOIN1+	+LVDS Differential Data (Odd G1-G5,B0-B1)	Positive	
13	VSS	Ground		
14	RxOIN2-	-LVDS Differential Data (Odd B2-B5,HS,VS,DE)	Negative	
15	RxOIN2+	+LVDS Differential Data (Odd B2-B5,HS,VS,DE)	Positive	
16	VSS	Ground		
17	RxOCKIN-	-LVDS Odd Differential CLK	Negative	
18	RxOCKIN+	+LVDS Odd Differential CLK	Positive	
19	VSS	Ground		
20	NC	No Connect		
21	NC	No Connect		
22	NC	No Connect		
23	NC	No Connect		
24	NC	No Connect		
25	NC	No Connect		
26	NC	No Connect		
27	NC	No Connect		
28	NC	No Connect		
29	NC	No Connect		
30	NC	No Connect		
31	VLED_GND	LED Ground		
32	VLED_GND	LED Ground		
33	VLED_GND	LED Ground		
34	NC	No Connect		
35	S_PWMIN	System PWM signal Input		
36	BL_ON	LED enable pin (+3V input, +5V tolerance)		
37	NC	No Connect		
38	VLED	LED Power Supply 7V-20V		
39	VLED	LED Power Supply 7V-20V		
40	VLED	LED Power Supply 7V-20V		

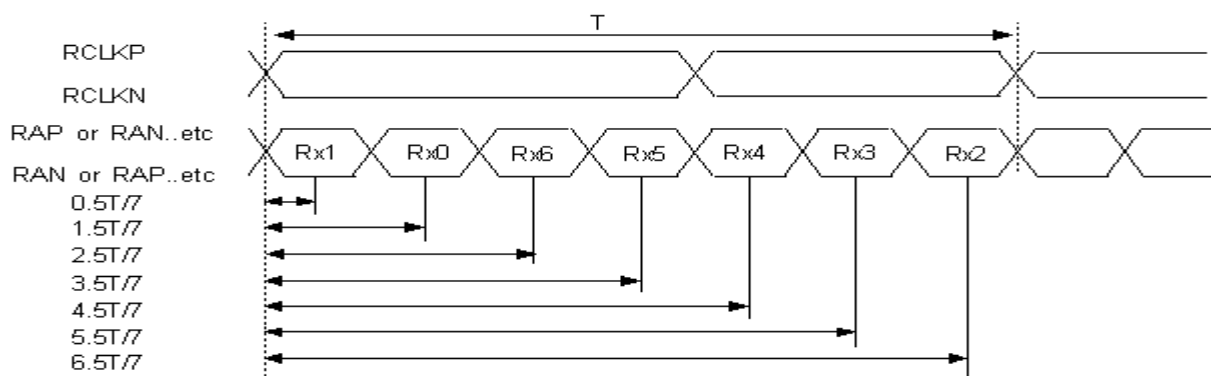
6.2 LVDS 입력 사양

Pin No.	Name	RGB Signal	Pin No.	Name	RGB Signal
51	TxIN0	R0	14	TxIN14	G5
52	TxIN1	R1	15	TxIN15	B0
54	TxIN2	R2	19	TxIN18	B1
55	TxIN3	R3	20	TxIN19	B2
56	TxIN4	R4	22	TxIN20	B3
3	TxIN6	R5	23	TxIN21	B4
4	TxIN7	G0	24	TxIN22	B5
6	TxIN8	G1	27	TxIN24	Hsync
7	TxIN9	G2	28	TxIN25	Vsync
11	TxIN12	G3	30	TxIN26	DE
12	TxIN13	G4	31	TxCLKIN	Clock

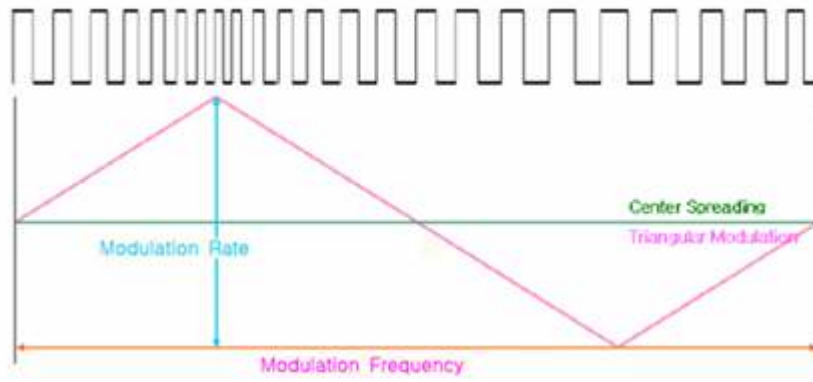
Note (1) : LVDS Receiver Skew (Strobe) Margin



Note (2) : Ideal Strpbe Positions for LVDS Input

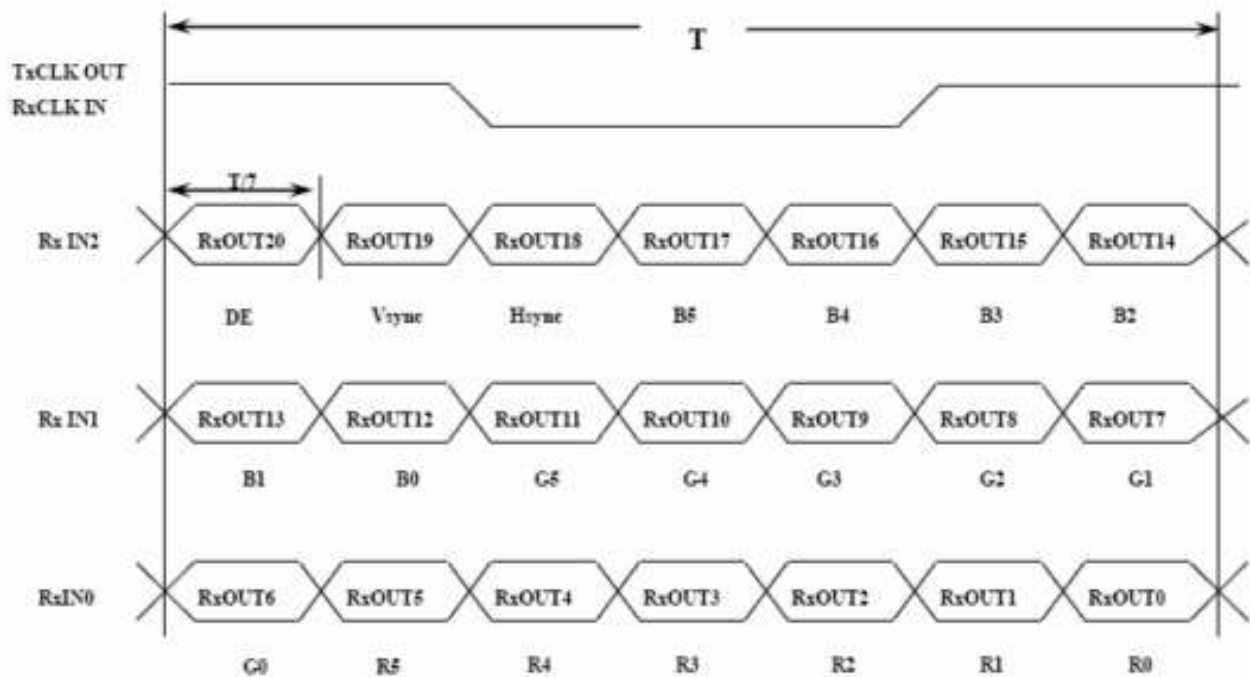


Note (3) : SSC (Spread Spectrum Clock)



6.2.3 LVDS Data format

LVDS Receiver : Integrated T-CON



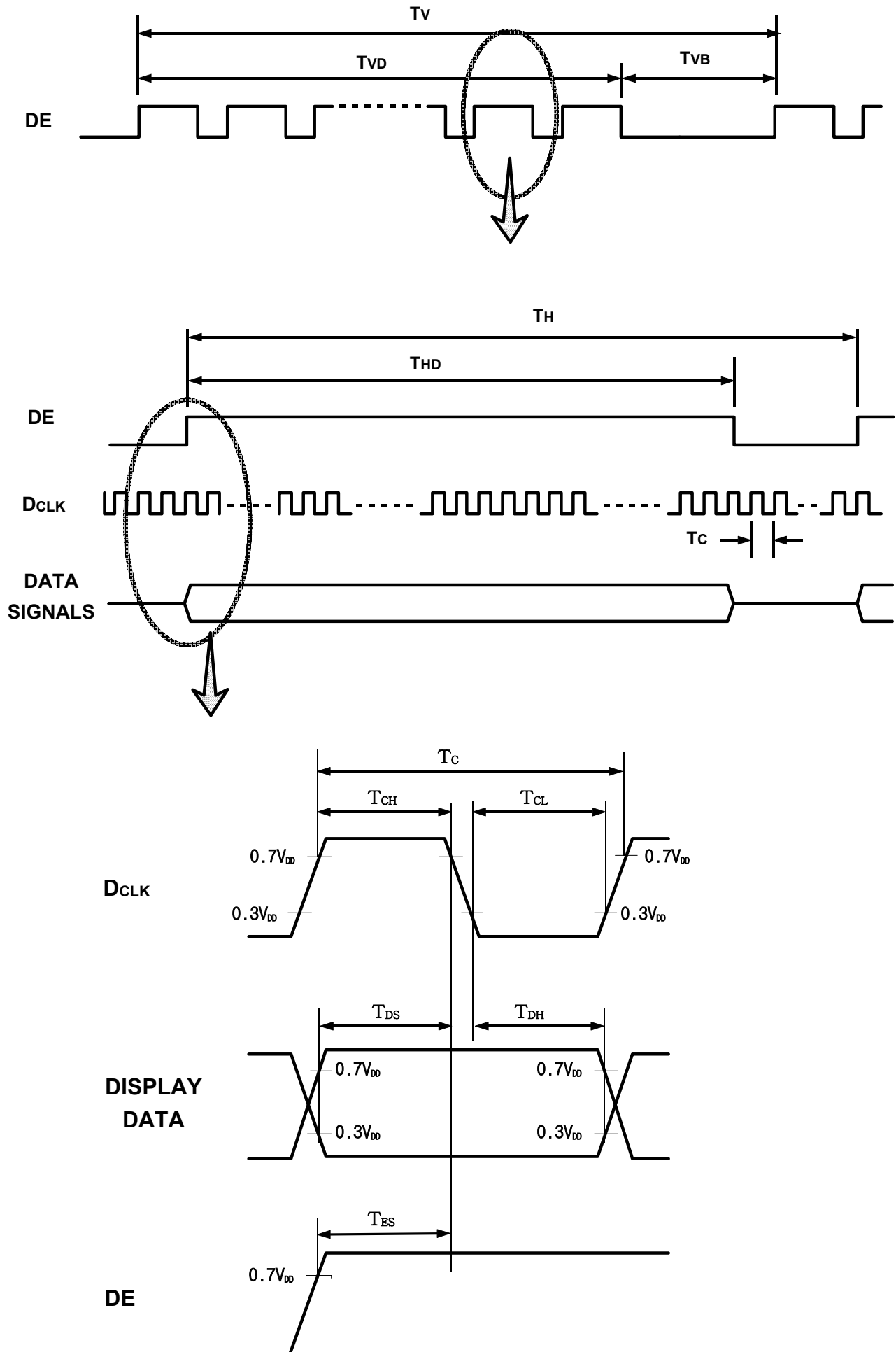
6.3 Interface Timing (DE Only Mode)

SIGNAL	ITEM	SYMBOL	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Clock	Frequency	1/TC	–	67.2	–	MHz	(1),(2)
	Hgh Time	TCH	4	-	-	nsec	
	Low Time	TCL	4	-	-	nsec	
Data	Setup Time	TDS	4	-	-	nsec	
	Hold Time	TDH	4	-	-	nsec	
Data Enable	Setup Time	TES	4.0	-	-	nsec	
Frame Frequency	Cycle	TV	20.36	21.36	22.36	msec	
			–	–	–	lines	
Vertical Active Disply Term	Display Period	TVD	–	768	–	lines	
	Blank Period	TVB	6	12	100	lines	
One Line Scanning Time	Cycle					clocks	2pixel/clock (3)
Horizontal Active Display Term	Display Period	THD	–	1366	–	pixels	
	Blank Period	THB	32	134	400	pixels	

Note (1) Test Point : TTL control signal and CLK at LVDS Tx input terminal in system

Note (2) Internal VCC 는 5.0 V 기준

Note (3) 동작 시 DE 신호는 항상 동일한 주기를 가져야 함.



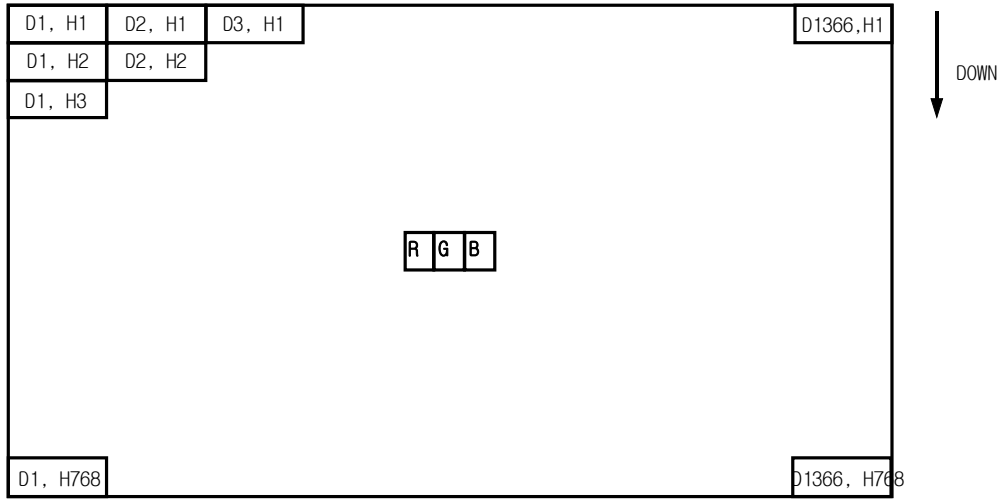
6.4 입력신호와 표시색상과의 관계

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
<div> <div>Black</div> <div> <div>↑</div> <div>↓</div> </div> <div>Red</div> </div>	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
	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<div> <div>Black</div> <div> <div>↑</div> <div>↓</div> </div> <div>Green</div> </div>	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
	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<div> <div>Black</div> <div> <div>↑</div> <div>↓</div> </div> <div>Blue</div> </div>	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
	0	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

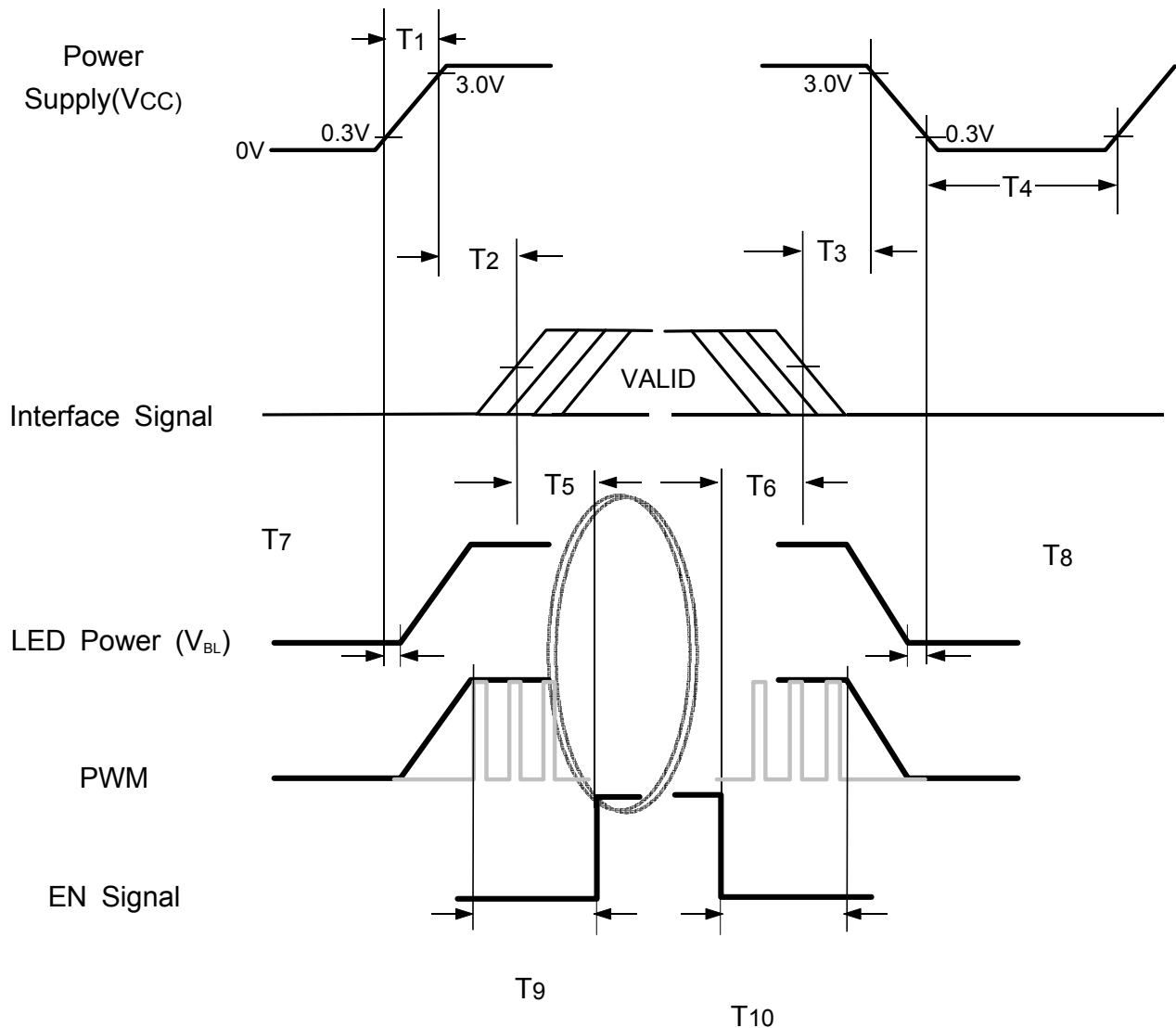
6.5 PANEL상의 화소 표시위치



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

6.6 Power sequence

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



$0.5 \leq T1 \leq 10\text{msec}$, $0 \leq T2 \leq 50\text{msec}$, $0 \leq T3 \leq 50\text{msec}$, $500\text{msec} \leq T4$, $200\text{msec} \leq T5$, $200\text{msec} \leq T6$
 $0 \leq T7, T8, T9, T10$

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 끄기 전에 LCD를 끌 때, 화면이 순간적으로 백색상태가 됨.
- (3) Vcc가 인가된 후 인터페이스 신호가 들어가지 않는 상태 (Interface Signal High Impedance)로 장시간 두지 말 것.
- (4) Power Off 후 재 Power On 하기 전에 제품이 완전히 방전 후 측정.

7. 광학적 특성

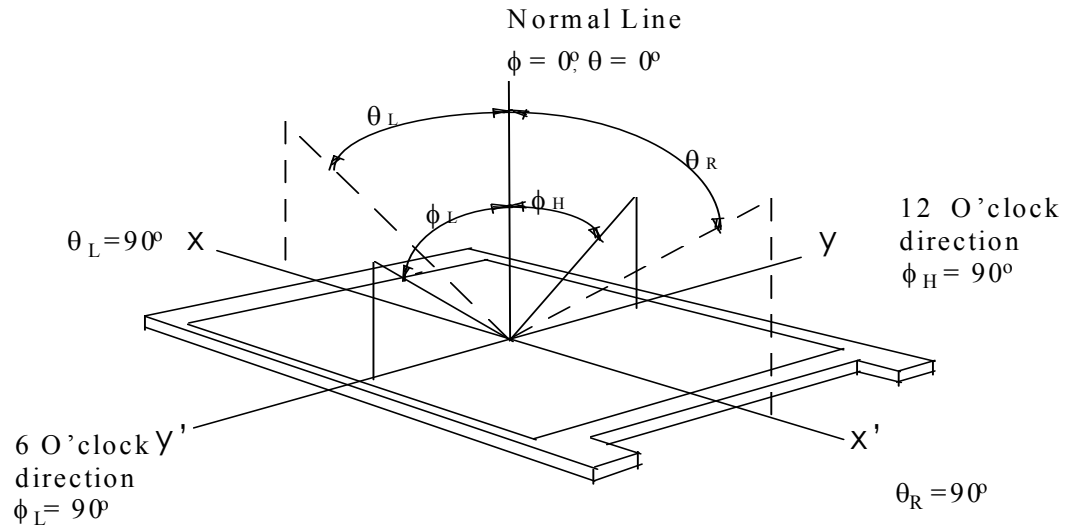
광특성은 Note (5)의 방법으로 암실에서 측정한다.

측정조건: $T_a = 25 \pm 2^\circ\text{C}$, $V_{CC} = 3.3\text{V}$, $f_V = 60\text{Hz}$, $f_{DCLK} = 72.33\text{MHz}$, $V_{BLU} = 12\text{V}$, 100% Duty

ITEM		SYMBOL	CONDITI ON	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	NOTE
Contrast Ratio(5Points)		CR	$\phi = 0$ $\Theta = 0$ Viewing Normal Angle		500	—		(1),(2)의 ①
Response time at 25℃	Rising	TR + TF		—	16	25	ms	(1),(3)
	Falling							
Average Luminance of White(5 Points)		YL, AVE		270	300	—	cd / m²	(2)의 ② IL=6.5mA
Cross Modulation		DSHA		—	—	4.0	%	(4)
색재현성		—		—	45	—	%	
Color Chromaticity (CIE 1931)	Red	RX	TYP -0.03	0.560	TYP +0.03		PR-650으로 측정 (1),(5)	
		RY						
	Green	GX				0.340		
		GY				0.335		
	Blue	BX				0.565		
		BY				0.160		
	White	WX				0.120		
		WY				0.313		
Viewing Angle	Hor.	Θ L	$CR \geq 10$	30	45	—	Degrees	(1),(5)
		Θ R		30	45	—		
	Ver.	ϕ H		10	15	—		
		ϕ L		20	30	—		
13 Points White Variation		δ W		—	1.7	2.0		(2)의 ③

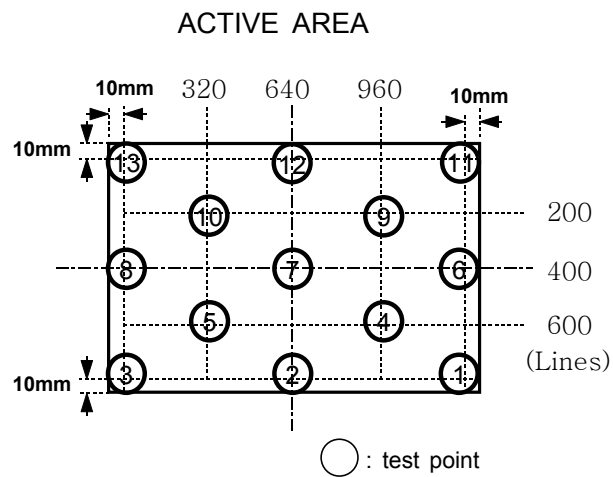
NOTE (1)

시야각(Viewing angle)의 정의 : C/R이 100이상되는 시각의 범위



NOTE (2)

측정위치 : 패널상 측정위치는 13개 점으로 한다.



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, n은 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

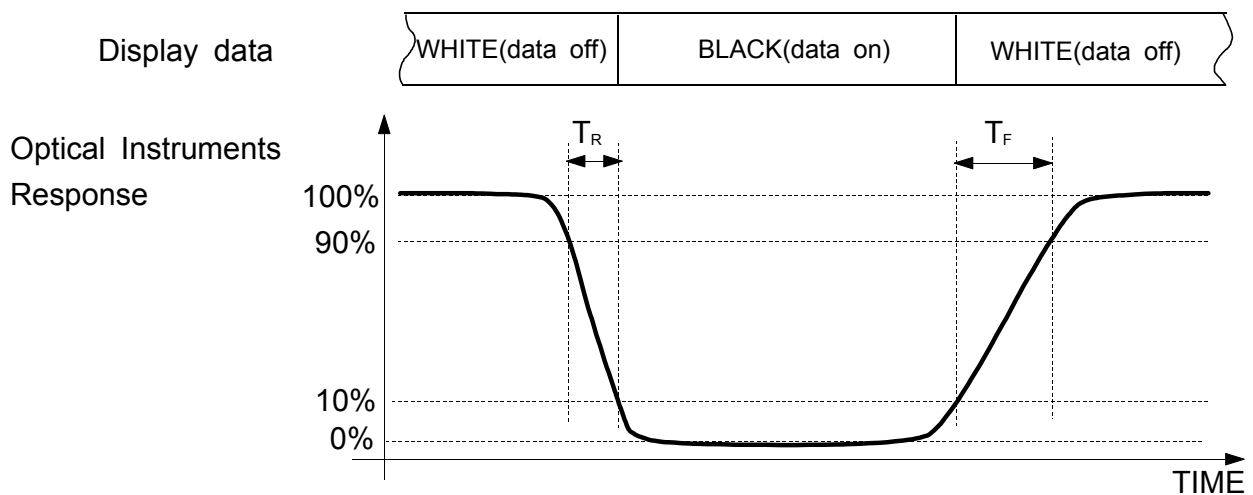
: 판넬상의 13개의 test points를 측정하여 아래식과 같이 정의(①~⑬).

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

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

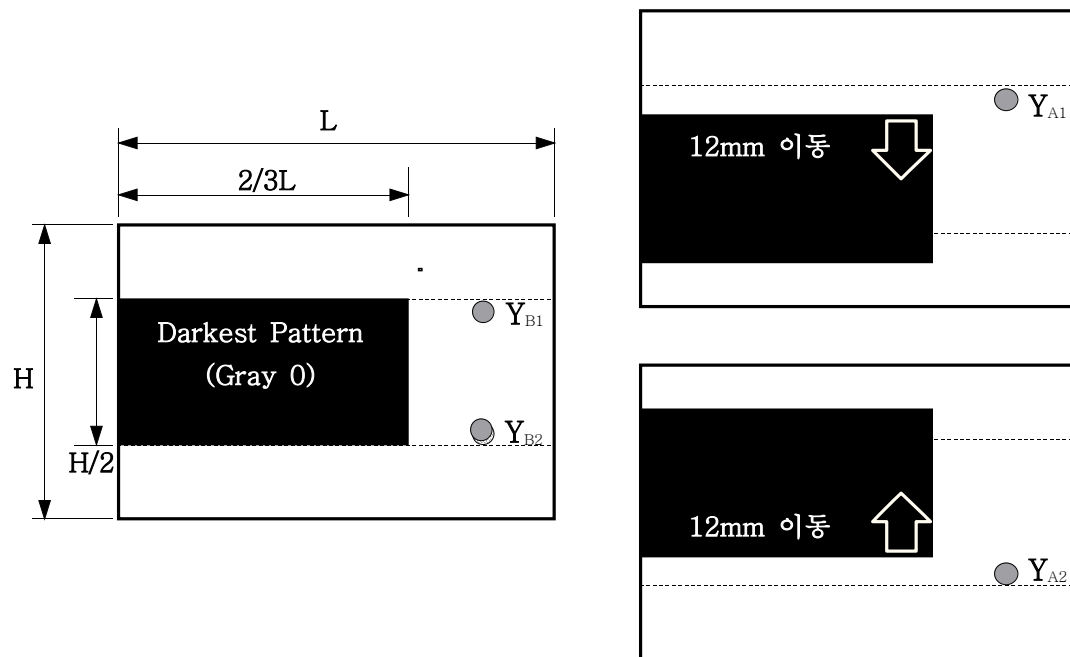
$$\text{Crosstalk Modulation Ratio}(D_{SHA}) = \frac{|Y_A - Y_B|}{Y_A} \times 100 (\%)$$

Where

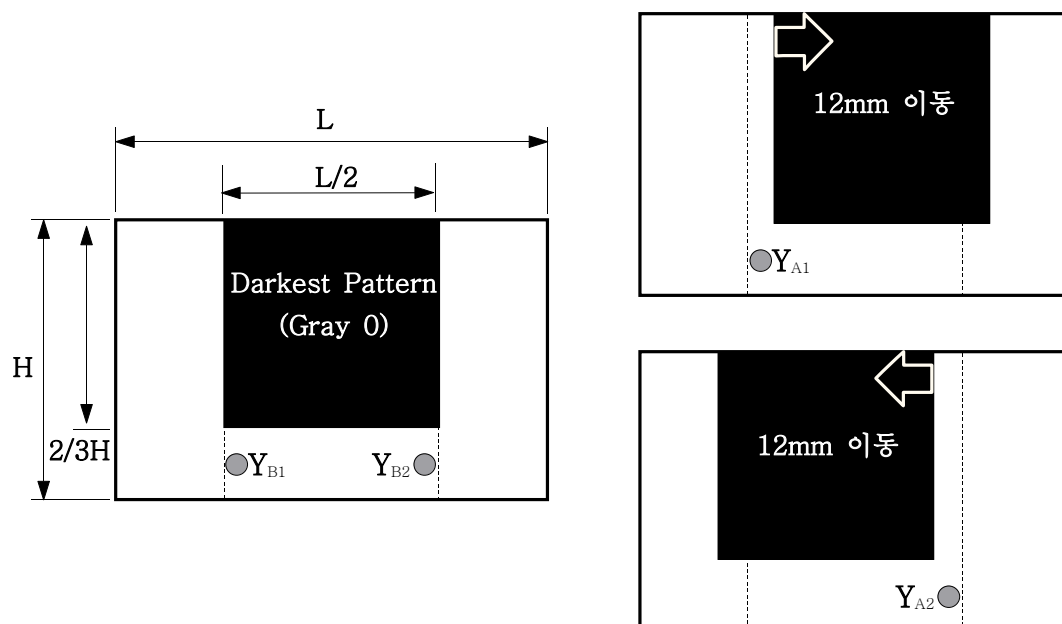
Y_A, Y_B = 측정은 2° Viewing Angle (측정 area $\varphi 12\text{mm}$)

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

㉠ Horizontal-Crosstalk 측정방법



㉡ Vertical-Crosstalk 측정방법



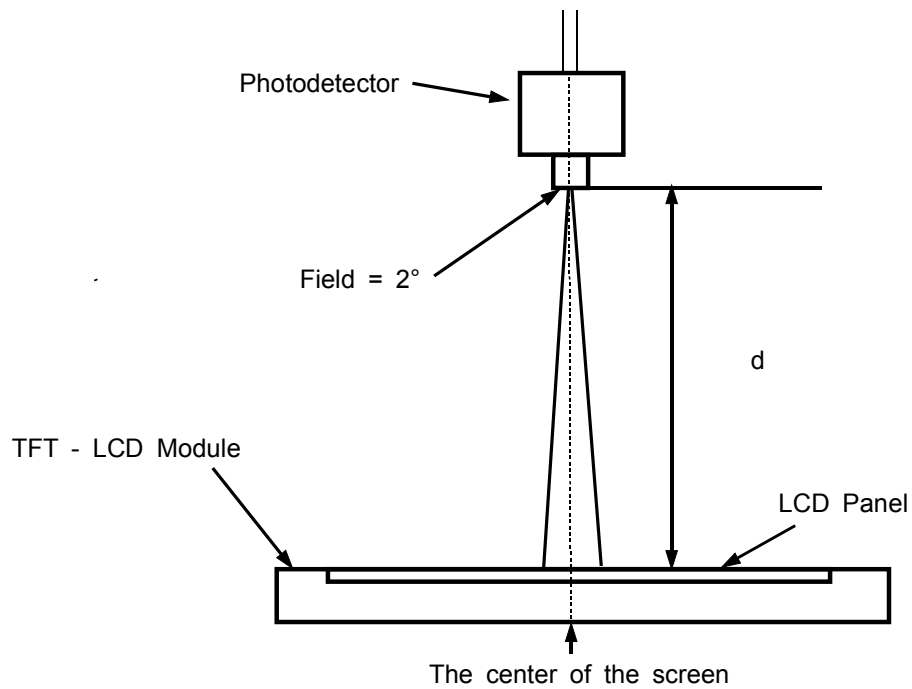
NOTE (5)

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

Photodetector : BM-5A (d = 40cm), PR-650 (d = 50cm)

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

암실, 무풍(직접적인 바람제거), 무진동

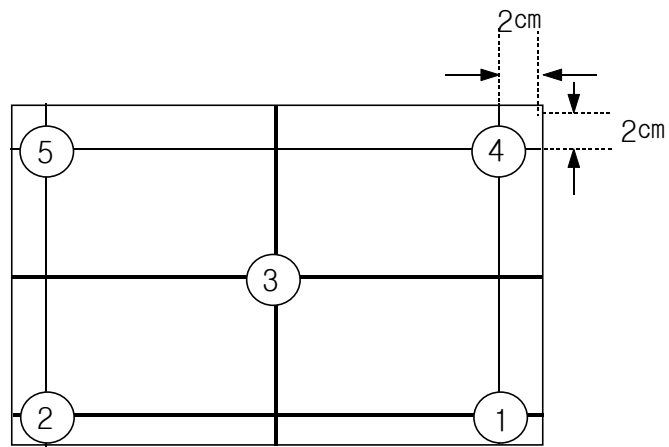


Note (6) (측정장비=BM-7, 측정거리=50cm)

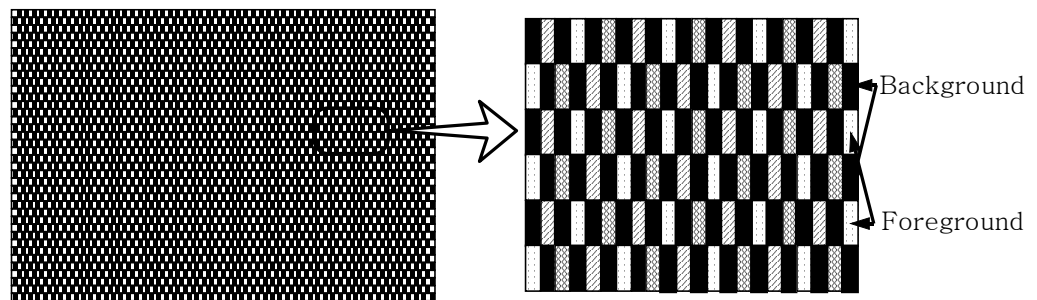
화면의 번쩍 거림(Flicker)의 정의 : LCD Panel의 화면이 깜박거리는 현상.

㉑ 계산식은 Flicker 측정표준에 준함.

㉒ 측정위치



㉓ 플리커 측정 패턴 : D0T반전 구동



8. 기구적 특성

항 목		MIN.	TYP.	MAX.	UNIT	비 고
외곽 크기	가로	307.0	307.5	308.0	mm	
	세로	182.5	183.0	183.5	mm	
Bezel Area	가로	-	-	-	mm	
	세로	-	-	-	mm	
Active Area	가로	-		-		
	세로	-		-		
무 게		-	310	325	g	
두께		-	-	4.0	mm	

NOTE 1) Outline Dimension 참조

* Outline Dimension의 측정 조건 : 버니어 캘리퍼스를 이용
- 측정력:750g

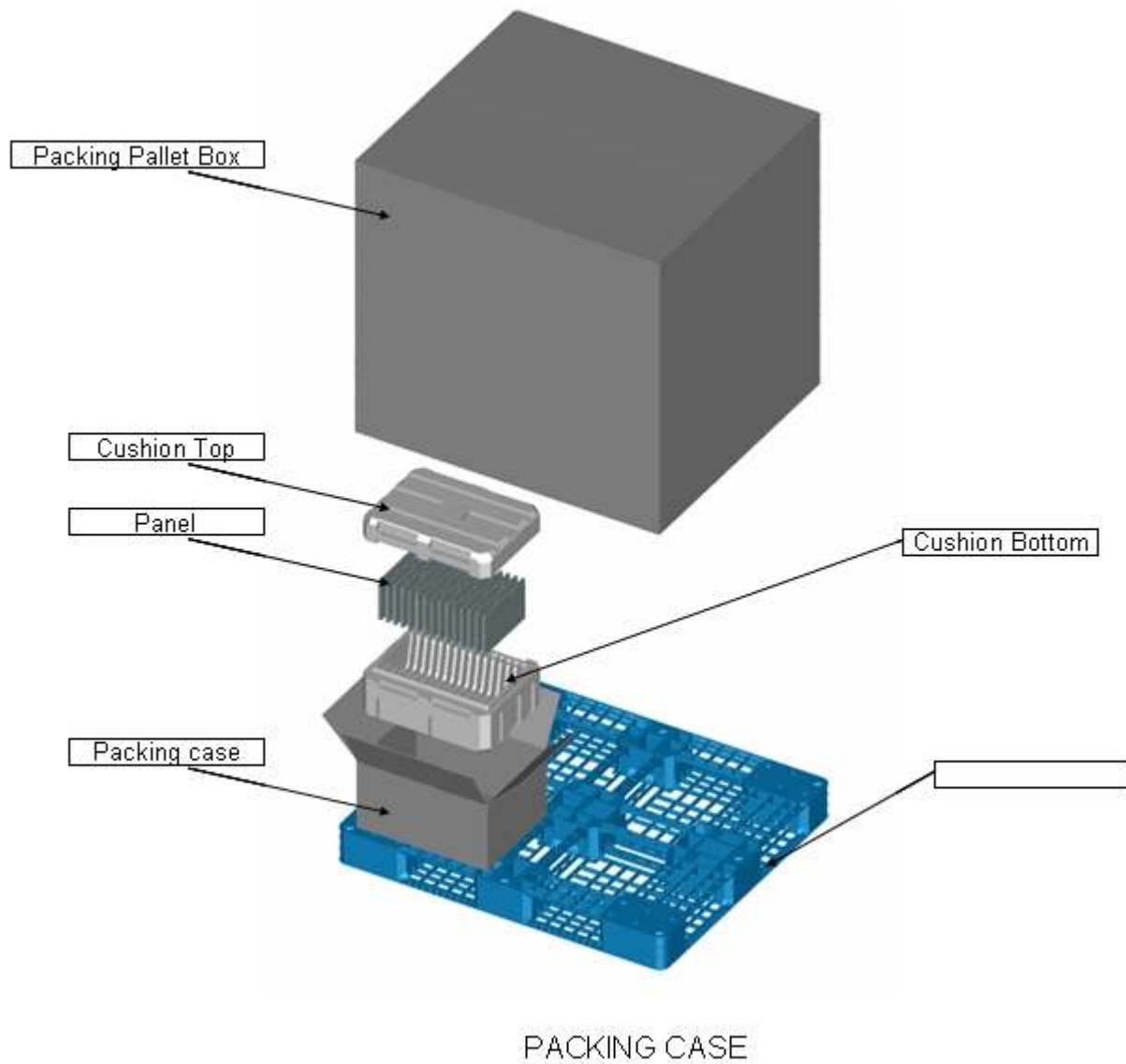
9. 포장 및 Label 사양

9.1 포장 사양

9.1.1 CUSHION PAD

Corrugated fiberboard box and corrugated cardboard as shock absorber

9.1.2 포장 방법



- NOTE) 1) TOTAL : Approx.7 kg
 2) Acceptance size number of piling :30 sets
 3) Carton size : 450(W)*340(D)*230(H)

9.1.3 포장 내용물

No	Part name	Quality
1	Static electric protective sack	30
2	Cushion pad(inner box) included shock absorber	1 set
3	Silicagel (500x1)	1
4	Pictorial marking	2 pcs
5	Carton	1 set

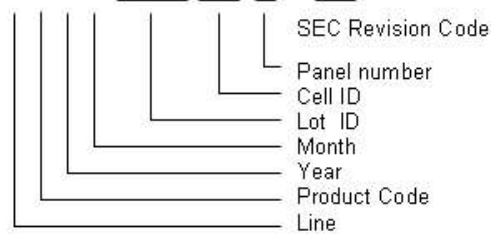
9.2 Label 사양

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

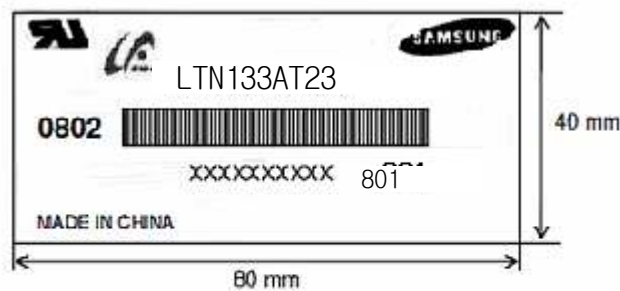
(1)Parts number : LTN133AT23

(2)Revision code : 3 letters

(3)Lot number : X X X X XXX XX X xxx



(4) Nameplate Indication



Parts name : LTN133AT23
 Lot number : XXXXXXXXXX
 Inspected work week : 0802(2008 year, 2nd week)

(6) Packing small box attach

