PRELIMINARY SPECIFICATIONS	
Product Name	**LPM012A154A**

Japan Display Inc.

CONTENTS

1. BASIC SPECIFICATIONS　基本仕様 1

1.1　STRUCTURES　構成 1
1.2　BLOCK DIAGRAM　ブロックダイアグラム 2
1.3　PIXEL LAYOUT　ピクセルレイアウト 3
1.4　I/O PINS　入出力端子説明 4

2. ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS　(VSS=0V)　絶対最大定格 5

3. OPERATING CONDITIONS　駆動条件 6

3.1　POWER SUPPLY VOLTAGE　電源電圧 6
3.2　INPUT SIGNALS　入力信号 6

4. ELECTRICAL CHARACTERISTICS　電気的特性 7

4.1　ELECTRICAL CHARACTERISTICS　電気的特性 7
4.2　TIMINGS　タイミング 9
4.3　VERTICAL STANDARD TIMING　垂直標準タイミング 10
4.4　HORIZONTAL STANDARD TIMING　水平標準タイミング 10
4.5　PARTIAL UPDATE TIMING　ライン書き換えタイミング 10

5. DRIVING WAVEFORMS　駆動波形 11

5.1　H-DRIVER 11
5.2　V-DRIVER 12
5.3　VCOM 13
5.4　RECOMMENDED SEQUENCE　推奨シーケンス 14
5.5　OPERATION　駆動方法 15

6. OPTICAL SPECIFICATION　光学仕様 17

6.1　OPTICAL CHARACTERISTICS　光学特性 17
6.2　DEFINITION AND CONDITION OF OPTICAL CHARACTERISTICS　光学特性の定義と条件 18

7. LCD MODULE USAGE AND PRECAUTIONS　LCD モジュールの取扱い上の注意点 21

10.1　HANDLING　取扱い 21
10.2　DESIGN OF APPLICATION　アプリケーション設計 22
10.3　DISPLAY CHARACTERISTICS　DISPLAY 特性 23
10.4　STORAGE　保存 23
10.5　DISPOSAL　廃棄 23
10.6　OTHERS　その他 23

Preliminary

1. BASIC SPECIFICATIONS 基本仕様

1.1 STRUCTURES 構成

No.	FACTOR	SPECIFICATIONS	UNIT
1	LCD structure LCD 構造	LTPS (Memory in Pixel type) LTPS(Memory In Pixel タイプ)	-
2	Outward *1 (W x H x D) 外形	33.811×35.611×1.026 *1)	mm
3	Weight 重量	Approx. 2.1 約 2.1	g
4	Screen size 画面サイズ	3.0411 (1.197 inch) *round type	cm
5	Number of dots ドット数	37,592（218*RGBx218）	dot
6	Dot pitch (Horizontal x Vertical) ドットピッチ	0.0465×0.1395	mm
7	Dot layout ドットレイアウト	RGB Stripe RGB ストライプ	-
8	Liquid crystal mode 液晶モード	ECB normally black (Reflective type) ECB ノーマリブラック（反射型）	-
9	Polarizer 偏光板	Hard Coat type (*Pencil Hardness : 2H) ハードコート（*鉛筆硬度：2H）	-

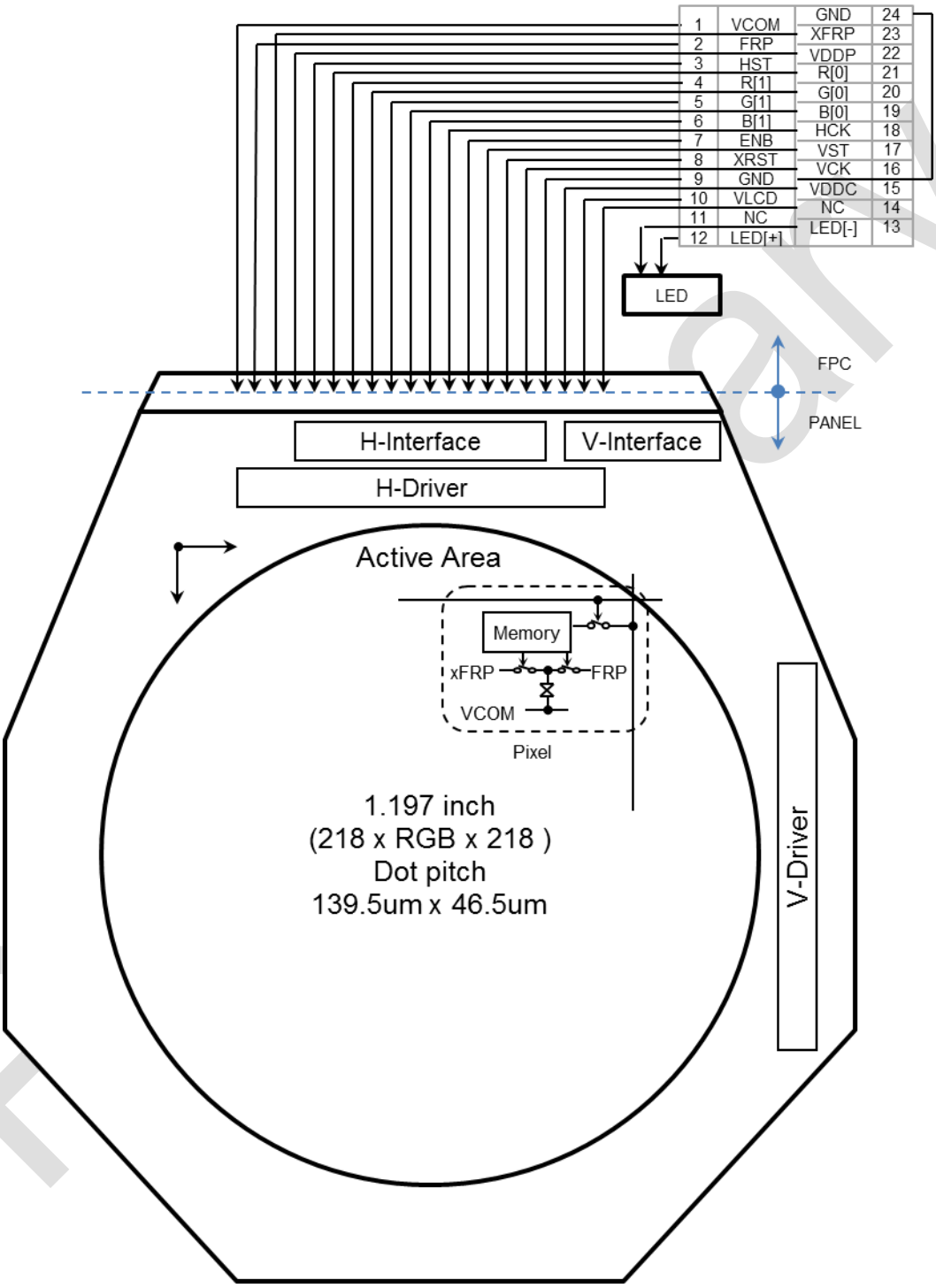
*1) Excluding FPC and part of protruding. See attached drawing for details.
FPC と突起部分を含まず。詳細は図面参照。

Preliminary

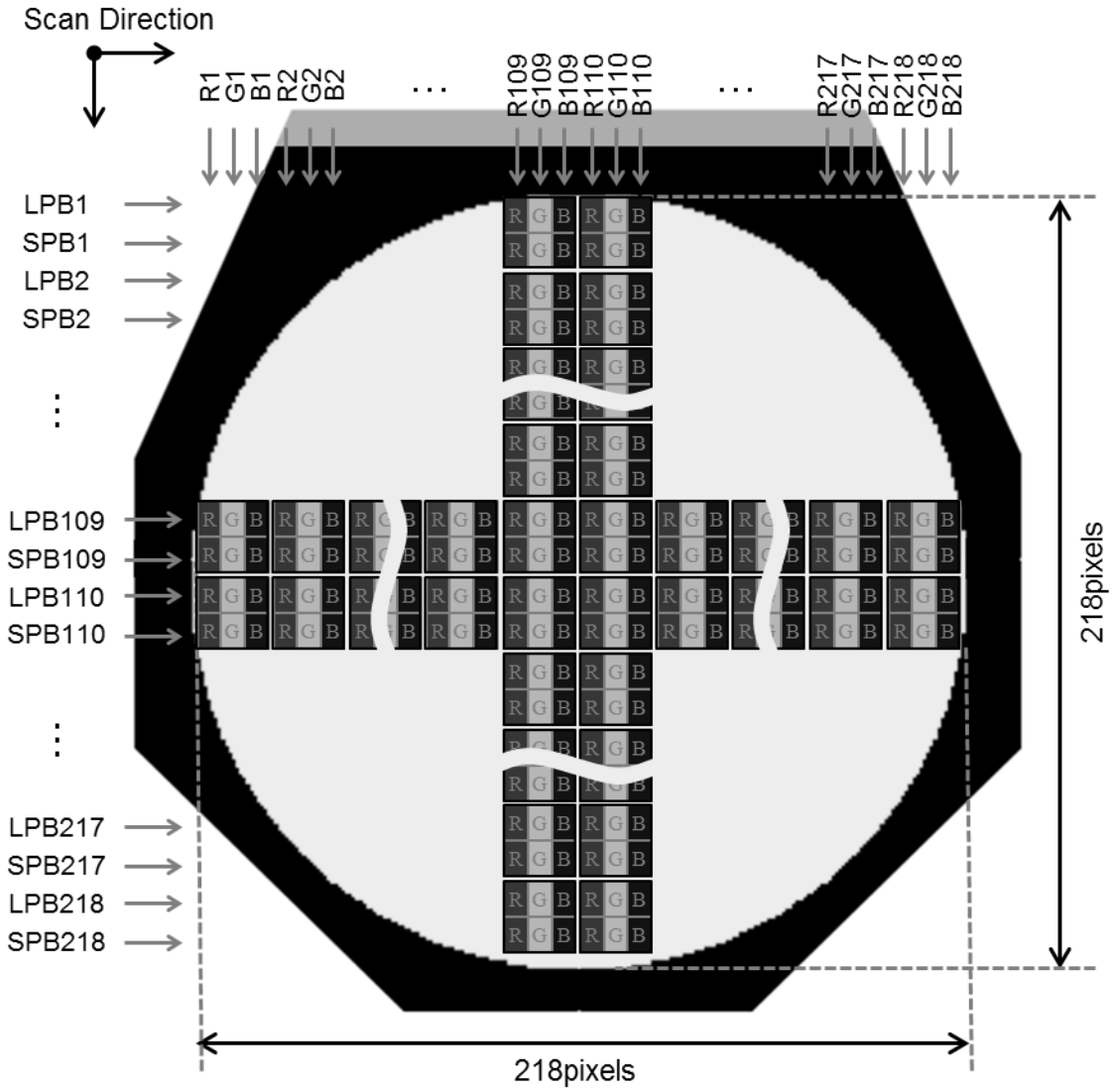
1.2 BLOCK DIAGRAM ブロックダイアグラム

The block diagram of a panel is shown below. 下図参照

1.2.1 Pin layout Internal circuit ピンレイアウトと内部回路



1.3 PIXEL LAYOUT ピクセルレイアウト



*LPB:Large Pixel Bit *SPB:Small Pixel Bit

Pixels indicated “RGB” are displayed

Number of active pixels : 218×RGB×218 dot

(Viewing in front of a LCD panel)

RGB と表記された画素が表示される。

アクティブ画素数：218＊RGB×218dot

（LCD パネル正面から見た状態）

1.4 I/O PINS 入出力端子説明

PIN	SYMBOL	FUNCTION	I/O	REMARKS
1	VCOM	Common terminal voltage of LCD LCD のコモン端子電圧	I	
2	FRP	Black signal voltage of LCD LCD の黒信号電圧	I	
3	HST	Start signal for driving of H-Driver Hドライバスタート信号	I	
4	RED[1]	Red signal for even Pixels 偶数画素の赤信号	I	
5	GREEN[1]	Green signal for even Pixels 偶数画素の緑信号	I	
6	BLUE[1]	Blue signal for even Pixels 偶数画素の青信号	I	
7	ENB	Input – enable signal イネーブル信号入力	I	
8	XRST	Reset signal for H/V-Driver H/Vドライバのリセット信号	I	
9	GND	GND for a panel パネルの GND	P	
10	VLCD	Power supply pin for interface インターフェース電源	P	
11	NC	Dummy terminal ダミー端子	NC	
12	NC	Dummy terminal ダミー端子	NC	
13	NC	Dummy terminal ダミー端子	P	
14	NC	Dummy terminal ダミー端子	NC	
15	VDDC	Power supply pin for V-Driver Vドライバ電源	P	
16	VCK	Clock for driving of V-Driver Vドライバのクロック	I	
17	VST	Start signal for driving of V-Driver Vドライバスタート信号	I	
18	HCK	Clock for driving of H-Driver Hドライバのクロック	I	
19	BLUE[0]	Blue signal for odd Pixels 奇数画素の青信号	I	
20	GREEN[0]	Green signal for odd Pixels 奇数画素の緑信号	I	
21	RED[0]	Red signal for odd Pixels 奇数画素の赤信号	I	
22	VDDP	H-Driver and Memory circuit of Pixels H ドライバと画素メモリの電源	P	
23	XFRP	White signal voltage of LCD LCD の白信号電圧	I	
24	GND	GND for a panel パネルの GND	P	

P: Power supply, I: Input, O: Output

Preliminary

2. ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS (VSS=0V) 絶対最大定格

PARAMETER	SYMBOL	RATINGS	UNIT	REMARKS
Power supply voltage of Interface インターフェース電源	VLCD	-0.5 ~ +5.5	V	
Power supply voltage of H-Driver & MIP H ドライバと画素メモリの電源	VDDP	-0.5 ~ +5.5	V	
Power supply voltage of V-Driver V ドライバ電源	VDDC	-0.5 ~ +9.5	V	
Common / FRP / XFRP terminal voltage コモン/FRP/XFRP 端子電圧	COM,FRP,XFRP	-0.5 ~ +5.5	V	
H-Driver / V-Driver input signal voltage H ドライバ/V ドライバ信号電圧	HST,HCK,XRST VST,VCK,ENB	-0.5 ~ +5.5	V	
Video signal input voltage ビデオ信号入力電圧	RED, GREEN, BLUE,	-0.5 ~ +5.5	V	

PARAMETER	SYMBOL	RATINGS	UNIT	REMARKS
Operating temperature range 動作電圧範囲 (LCD panel surface LCD パネル表面)	Topr	-20 ~ +70	°C	＊2
Storage temperature range 保存温度範囲	Tstg	-30 ~ +80	°C	＊2

＊2: Maximum wet-bulb temperature is less than 39°C. 最高湿球温度 39℃未満
Don't condense dew. 結露なきこと

Preliminary

3. OPERATING CONDITIONS 駆動条件

3.1 POWER SUPPLY VOLTAGE 電源電圧

PARAMETER	SYMBOL	Min.	Typ.	Max.	UNIT
Power supply voltage 電源電圧	VLCD	3.1	3.2	3.3	V
Power supply voltage 電源電圧	VDDP	4.4	4.5	4.6	V
Power supply voltage 電源電圧	VDDC	6.4	6.6	6.8	V

*GND=0V

3.2 INPUT SIGNALS 入力信号

PARAMETER		SYMBOL	Min.	Typ.	Max.	UNIT
H-Driver input signal voltage H-Driver 入力信号電圧	Low	VHIL	GND		GND + 0.1	V
	High	VHIH	VLCD – 0.1		VLCD	V
V-Driver input signal voltage V-Driver 入力信号電圧	Low	VVIL	GND		GND + 0.1	V
	High	VVIH	VLCD – 0.1		VLCD	V
Video signal voltage ビデオ信号電圧	Low	VSIGL	GND		GND + 0.1	V
	High	VSIGH	VLCD – 0.1		VLCD	V
Common terminal center voltage コモン端子センター電圧		VCOMc	1.5	1.6	1.7	V
Common terminal voltage amplitude コモン端子電圧振幅		VCOMp-p	3.0	3.2	3.4	V
FRP / XFRP terminal center voltage FRP/ XFRP 端子センター電圧		VFRPc	-	VCOMc	-	V
FRP / XFRP terminal voltage amplitude FRP/ XFRP 端子電圧振幅		VFRPp-p	3.0	3.2	3.4	V

Preliminary

4. ELECTRICAL CHARACTERISTICS 電気的特性

4.1 ELECTRICAL CHARACTERISTICS 電気的特性

4.1.1 H-DRIVER H ドライバ入力端子容量

PARAMETER	SYMBOL	Min.	Typ.	Max.	UNIT	CONDITIONS
Input pin capacitance HCK 入力ピン容量 HCK	CHCK	-	10	30	pF	
Input pin capacitance HST 入力ピン容量 HST	CHST,	-	10	30	pF	
Input pin capacitance video signal 入力ピン容量 ビデオ信号	CR,CG,CB	-	10	30	pF	
Input pin current HCK 入力ピン電流 HCK	IHCK	-100	0	100	nA	
Input pin current HST 入力ピン電流 HST	IHST	-100	0	100	nA	
Input pin current R,G,B 入力ピン電流 R,G,B	IR,IG,IB	-100	0	100	nA	

4.1.2 V-DRIVER V ドライバ入力端子容量

PARAMETER	SYMBOL	Min.	Typ.	Max.	UNIT	CONDITIONS
Input pin capacitance VCK 入力ピン容量 VCK	CVCK	-	10	30	pF	
Input pin capacitance VST 入力ピン容量 VST	CVST	-	10	30	pF	
Input pin capacitance ENB 入力ピン容量 ENB	CENB	-	10	30	pF	
Input pin capacitance XRST 入力ピン容量 XRST	CXRST	-	10	30	pF	
Input pin current VCK 入力ピン電流 VCK	IVCK	-100	0	100	nA	
Input pin current VST 入力ピン電流 VST	IVST	-100	0	100	nA	
Input pin current ENB 入力ピン電流 ENB	IEN	-100	0	100	nA	
Input pin current XRST 入力ピン電流 XRST	IXRST	-100	0	100	nA	

Preliminary

4.1.3 COMMON ELECTRODE INPUT TERMINAL CAPACITANCE　コモン電極入力端子容量

PARAMETER	SYMBOL	Min.	Typ.	Max.	UNIT
Common electrode input pin capacitance コモン電極入力ピン容量	CCOM	-	30	40	nF
Input pin capacitance FRP 入力ピン容量　FRP	CFRP	-	35	45	nF
Input pin capacitance XFRP 入力ピン容量　XFRP	CXFRP	-	35	45	nF

4.1.4 TOTAL POWER CONSUMPTION　消費電力

PARAMETER	Mode	SYMBOL	Min.	Typ.	Max.	UNIT
VLCD current consumption VLCD 消費電流	Memory Mode(*1)	IVLCD	-	(24)	-	uA
	Write Mode A(*2)	IVLCD	-	(24)	-	uA
	Write Mode B(*3)	IVLCD	-	(26)	250	uA
VDDP current consumption VDDP 消費電流	Memory Mode(*1)	IVDDP	-	(2)	-	uA
	Write Mode A(*2)	IVDDP	-	(4)	-	uA
	Write Mode B(*3)	IVDDP	-	(39)	600	uA
VDDC current consumption VDDC 消費電流	Memory Mode(*1)	IVDDC	-	(1)	-	uA
	Write Mode A(*2)	IVDDC	-	(2)	-	uA
	Write Mode B(*3)	IVDDC	-	(9)	120	uA
Total power consumption トータル消費電力	Memory Mode(*1)	PWR	-	(0.092)	-	mW
	Write Mode A(*2)	PWR	-	(0.108)	-	mW
	Write Mode B(*3)	PWR	-	(0.318)	4.292	mW

(*1)Static image　静止画時, (*2)1Hz moving picture　1Hz 動画時, (*3)30Hz moving picture　30Hz 動画時

* LCD panel excluding backlight (Ambient temperature　:25±2℃)
  LCD パネルのみ、環境温度　25±2℃

* Regulated pattern: White raster
  表示パターン：全白

Preliminary

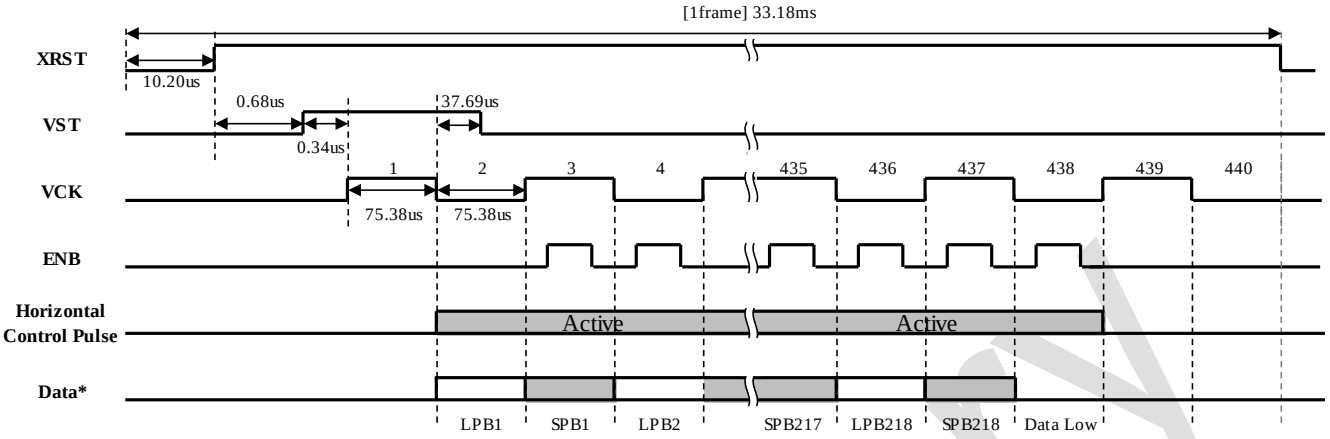
4.2 TIMINGS タイミング

*Conditions of clock timings (Ta=25ºC) (Driving Condition : VLCD=3.2V,VDDP=4.5V,VDDC=6.6V)

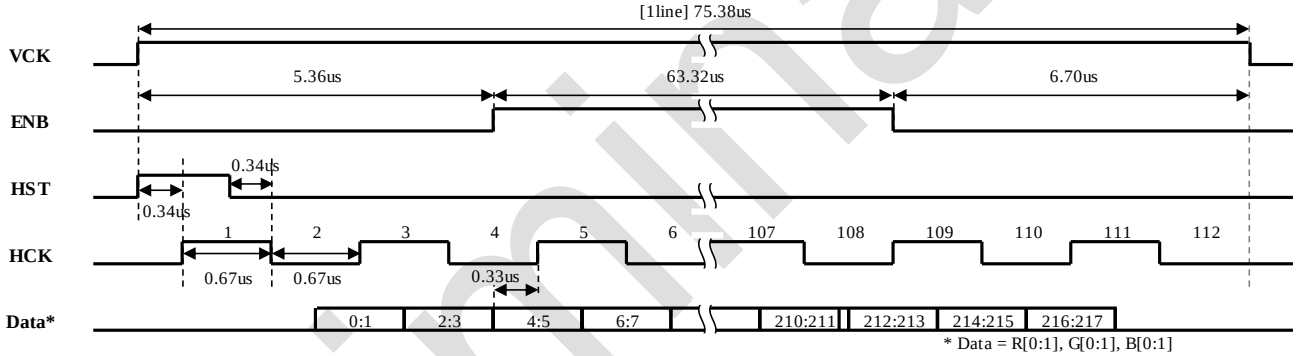
PARAMETER		SYMBOL	Min.	Typ.	Max.	UNIT
HST	HST rising time	trHST	-	-	50	ns
	HST falling time	tfHST	-	-	50	
	HST data set-up time	tsHST	0.330	0.340	-	µs
	HST data hold time	thHST	0.330	0.330	-	
	VCK rising time → HST rising time	toVCK	0.00	0.00	-	
HCK	HCK rising time	trHCK	-	-	50	ns
	HCK falling time	tfHCK	-	-	50	
	HCK cycle time	tcHCK	1.320	1.340	-	µs
DATA	DATA rising time	trDT	-	-	50	ns
	DATA falling time	tfDT	-	-	50	
	DATA set-up time	tsDT	0.330	0.330	-	µs
	DATA hold time	thDT	0.330	0.340	-	
VST	VST rising time	trVST	-	-	50	ns
	VST falling time	tfVST	-	-	50	
	VST set-up time	tsVST	37.120	37.690	-	µs
	VST hold time	thVST	37.130	37.690	-	
	VST rising time → VCK rising time	toVST	0.330	0.340	-	
VCK	VCK rising time	trVCK	-	-	50	ns
	VCK falling time	tfVCK	-	-	50	
	VCK cycle time	tcVCK	148.500	150.760	-	µs
ENB	ENB rising time	trEN	-	-	50	ns
	ENB falling time	tfEN	-	-	50	
	ENB pulse width	twEN	62.370	63.320	-	µs
	VCK rising/falling → ENB rising	toEN	5.280	5.360	-	
XRST	XRST rising time	trXRST			50	ns
	XRST falling time	tfXRST			50	
	XRST pulse width	twXRST	9.900	10.200		µs
	XRST rising time → VST rising time	toXRST	0.660	0.680	-	
VCOM	VCOM cycle time	tcVCOM	15.000	16.670	18.340	ms
	VCOM rising time	trVCOM	-	-	100.0	µs
	VCOM falling time	tfVCOM	-	-	100.0	

Preliminary

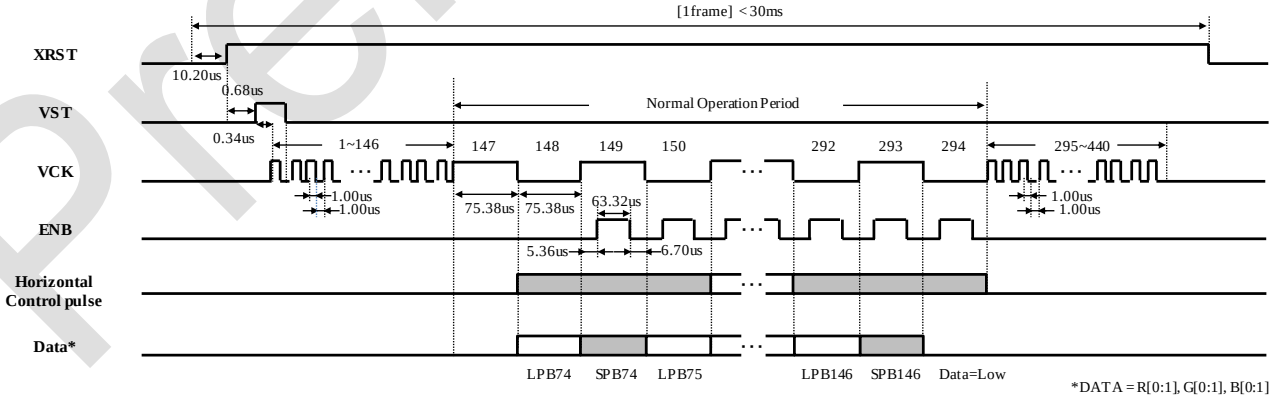
4.3 VERTICAL STANDARD TIMING 垂直標準タイミング



4.4 HORIZONTAL STANDARD TIMING 水平標準タイミング



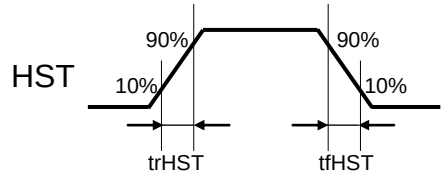
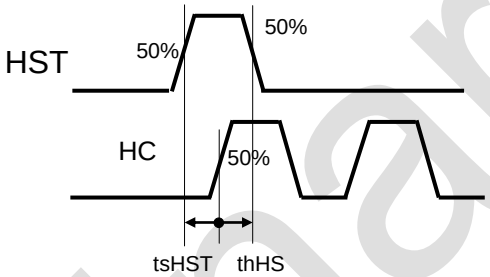
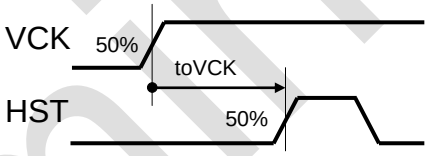
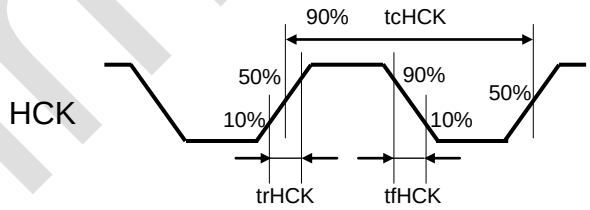
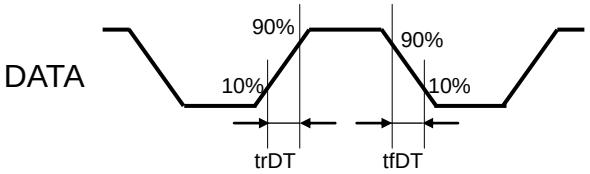
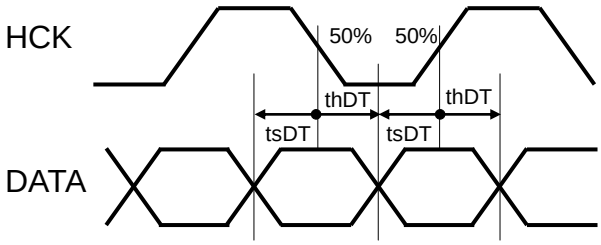
4.5 PARTIAL UPDATE TIMING ライン書き換えタイミング



Preliminary

5. DRIVING WAVEFORMS　駆動波形

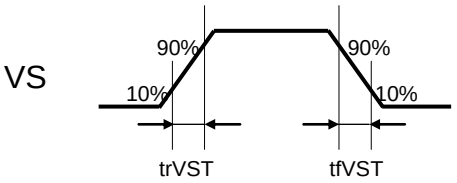
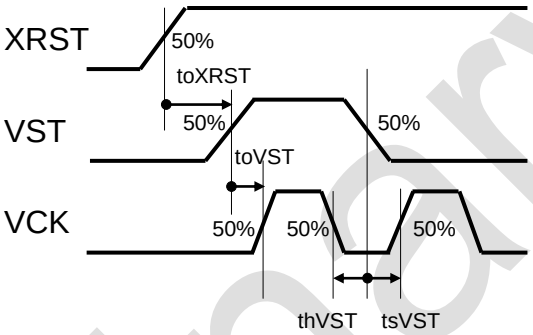
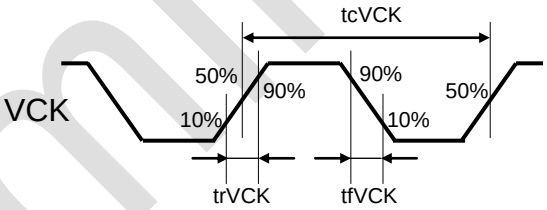
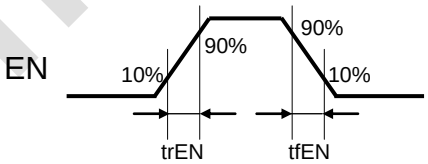
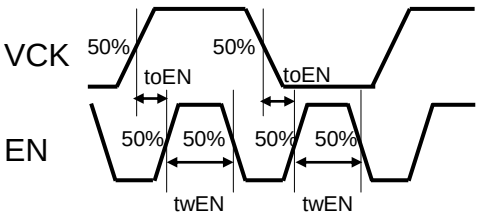
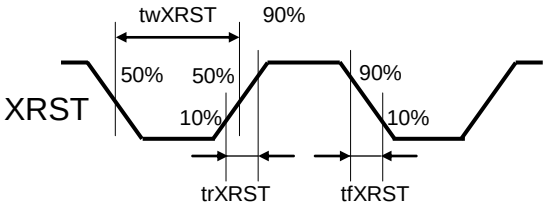
5.1　H-DRIVER　H ドライバ

PARAMETER		SYMBOL	WAVEFORMS	CONDITIONS
HST	HST rising time	trHST		
	HST falling time	tfHST		
	HST data set-up time	tsHST		HCK 50%-duty
	HST data hold time	thHST		
	VCK rising → HST rising	toVCK		
HCK	HCK rising time	trHCK		HCK 50%-duty
	HCK falling time	tfHCK		
	HCK cycle time	tcHCK		
DATA	DATA rising time	trDT		DATA 50%-duty
	DATA falling time	tfDT		
	DATA set-up time	tsDT		HCK DATA 50%-duty

Definition of the time measurement　時間測定の定義
An arrow of right direction (●→) means positive. An arrow of left direction (←●) means negative.
The mark (●) means a starting point of measurement.
右矢印は正、左矢印は負。黒丸は測定のスタートポイント。

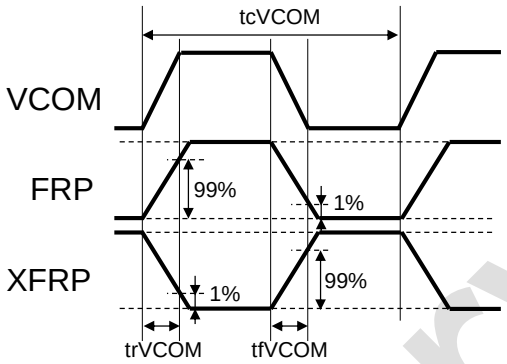
Preliminary

5.2 V-DRIVER V ドライバ

PARAMETER		SYMBOL	WAVEFORMS	CONDITIONS
VST	VST rising time	trVST		
	VST falling time	tfVST		
	VST set-up time	tsVST		VCK 50%-duty
	VST hold time	thVST		
	VST rising → VCK rising	toVST		
	XRST rising → VST rising	toXRST		
VCK	VCK rising time	trVCK		VCK 50%-duty
	VCK falling time	tfVCK		
	VCK cycle time	tcVCK		
ENB	ENB rising time	trEN		
	ENB falling time	tfEN		
	ENB pulse width	twEN		VCK 50%-duty
	VCK rising /falling → ENB rising	toEN		
XRST	XRST rising time	trXRST		
	XRST falling time	tfXRST		
	XRST pulse width	tcXRST		

Preliminary

5.3 VCOM

PARAMETER		SYMBOL	WAVEFORMS	CONDITIONS
VCOM FRP XFRP	VCOM cycle time	tcVCOM		VCOM 50%-duty
	VCOM rising time	trVCOM		
	VCOM falling time	tfVCOM		

Preliminary

5.3 RECOMMENDED SEQUENCE 推奨シーケンス

1) At the time of a power supply ON パワーオン時

Please input a signal after starting a panel power supply (VLCD, VDDC, VDDP)

When supplying power to the panel, please supply in order of VLCD, VDDC, VDDP

Please fix VCOM, FRP, XFRP to the GND until a power supply supplies panel.

Please do not input a signal in the state of OFF of a panel power supply.

パネル電源供給後に信号入力する。電源供給順は VLCD,VDDC,VDDP の順とする。

パネル電源供給までは、VCOM,FRP,XFRP は GND に固定し、パネル電源オフ状態で信号入力しないこと。

2) At the time of a power supply OFF

Please fix VCOM, FRP, XFRP to the GND by all means before turning off the power supply of the panel.

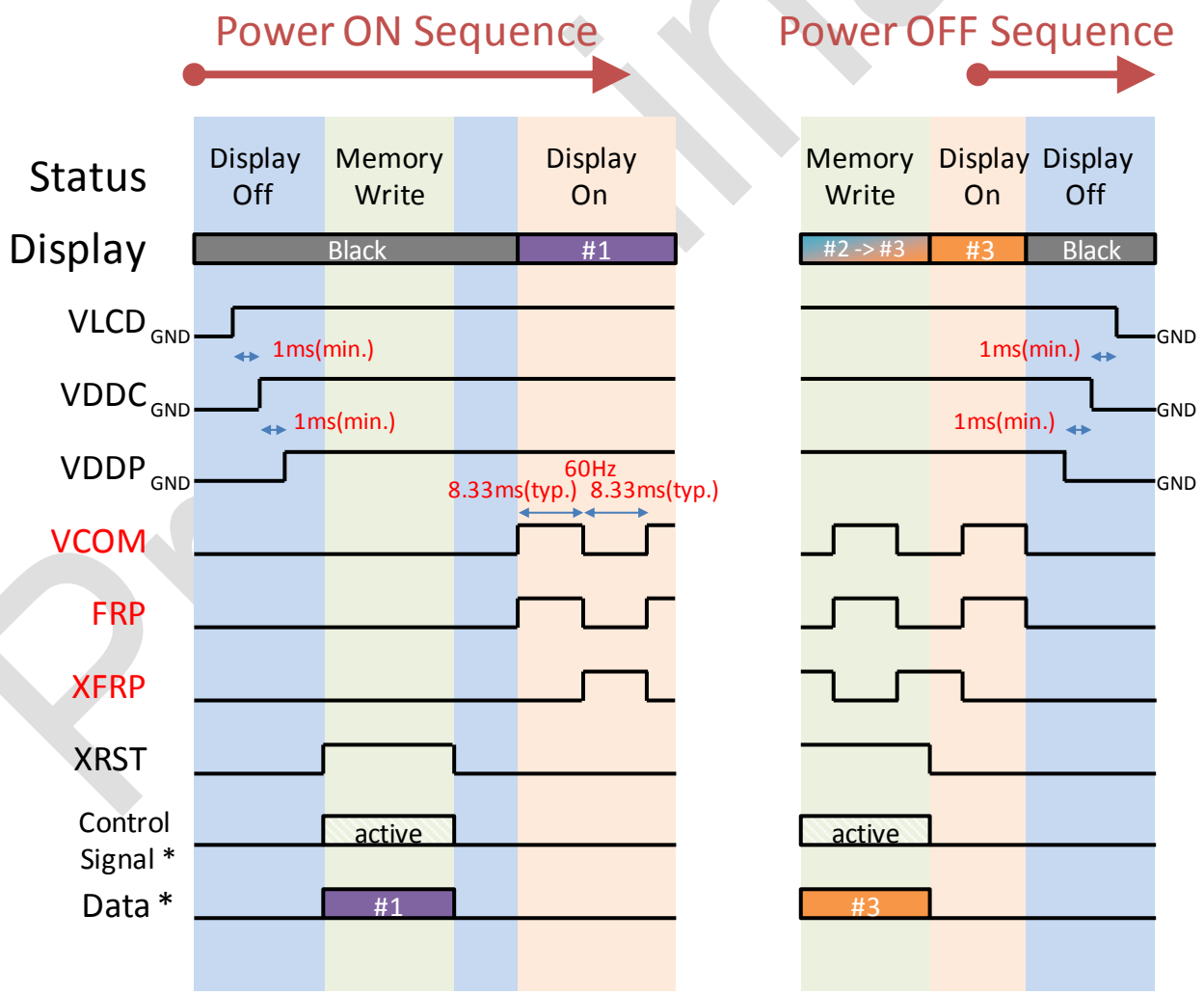
When turn off the panel, please stop the supply of the power supply in order of VDDP, VDDC, VLCD.

If you do not follow these sequences, the afterimage may remain on the panel.

パネル電源オフ前に必ず VCOM,FRP,XFRP を GND に固定すること。電源オフ順は VDDP,VDDC,VLCD の順とする。

上記シーケンスに従わない場合、電源オフ後も表示が残る場合がある。

5.3.1 Power ON/OFF sequence 電源オンオフシーケンス



*Control Signal = VST, VCK, ENB, HST, HCK

*Data = Red[0:1], Green[0:1], Blue[0:1]

Preliminary

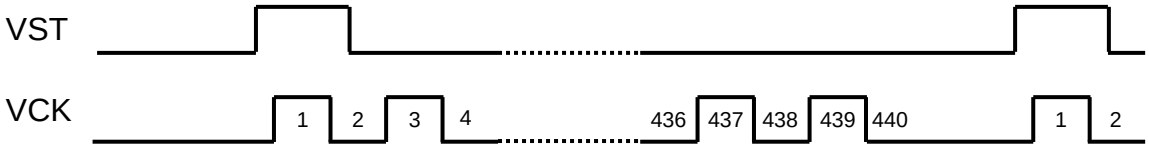
5.4 OPERATION 駆動方法

5.4.1 Operation of LCD 液晶駆動方法

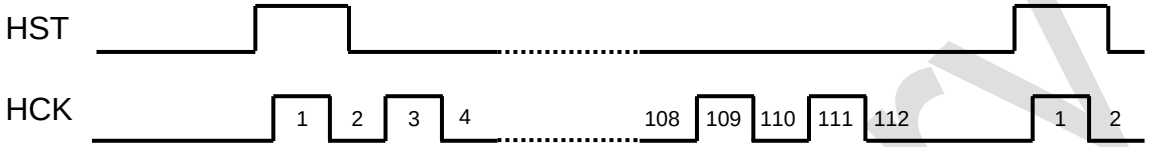
* V-Driver consists of vertical shift register, enable gate, and buffer. V-Driver outputs a selecting pulse for one horizontal period by turns onto each one of the 436 row lines. One-pixel line consists of two gate lines, an LPB-line and a SPB-line. Odd gate lines are LPB bit, and even gate lines are SPB bit.
  V ドライバは垂直シフトレジスタ、イネーブルゲート、バッファからなる。V ドライバは 436 ラインの内の 1 水平期間ごとに、1 選択パルスを出力する。1 画素ラインは LPB ラインと SPB ラインの 2 ゲートラインからなる。奇数ゲートラインは LPB ビット、偶数ゲートラインは SPB ビットとなる。
* H-Driver consists of 1st latch and 2nd latch. 1st latch consists of horizontal shift register, and shifts the RGB data for 2 pixels inputted by turns. After the data for 1line are shifted, 1st latch transfers data to 2nd latch, and 2nd latch holds transferred data during a horizontal period.
  H ドライバは 1st ラッチと 2nd ラッチからなる。1st ラッチは水平シフトレジスタからなり、2 ピクセル分の RGB データをシフトする。1 ライン分のデータがシフトされた後、1st ラッチはデータを 2nd ラッチに転送し、2nd ラッチは 1 水平期間中、転送されたデータを保持する。
* Display signal is written to the each 654 x 436 pixels by turns in a every vertical period by the V-Driver, the H-Driver, and TFT (Thin Film Transistor) fabricated onto each pixels.
  Display 信号は垂直期間ごとに、V-Driver、H-Driver、TFT によって各 654x436 ピクセルに書き込まれる。
* Pixel is a pixel in memory. Each sub-pixel R,G,B has 2 bits each, and 64 gray scale can be represented in a pixel.
  画素は MIP 構造である。各 RGB サブ画素は 2 ビットで、64 色表示できる。
* Pixel area is divided into 2/3 and 1/3, LPB bit is assigned to 2/3, SPB bit is assigned to 1/3. In the case of High with both LPB and SPB bits, the pixel becomes 100% of brightness and, in the case of Low, becomes 0%. LPB bit is high, and SPB bit is Low, the pixel becomes 67% of brightness, LPB bit is Low, and SPB bit is high, the pixel becomes 33% of brightness.
  画素エリアは LPB ビットが 2/3、SPB ビットが 1/3 となる。両ビットともハイで輝度 100%、ローで輝度 0%、LPB のみハイで輝度 67%、SPB のみハイで輝度 33%となる。
* The active area of this panel is round. As for this panel, pixel transistors do not exist outside the active area.
  アクティブエリアは丸型でありアクティブエリア外には TFT は存在しない。
* To reduce power consumption, please keep input data signals Low out of the active area.
  消費電力を抑えるため、アクティブエリア外にはローのデータ信号を入力すること。
* This panel has two modes of write mode and memory mode. XRST signal is high and control signals are active, the panel is write mode. XRST signal is low and control signals are GND, the panel is memory mode.
  パネルはライトモードとメモリモードの 2 モードがある。XRST がハイで制御信号がアクティブの時、ライトモードとなり、XRST がロー、制御信号が GND でメモリモードとなる。
* The relationship between a V-Driver start pulse VST and a V direction display period, and the relationship between a H-Driver start pulse HST and a H direction display period are described in the figure following.
  V ドライバスタートパルス VST と垂直期間、H ドライバスタートパルス HST と水平期間の関係は以下のようになる。

Preliminary

(1) V direction display period　垂直期間



(2) H direction display period　水平期間



Preliminary

6. OPTICAL SPECIFICATION 光学仕様

6.1 OPTICAL CHARACTERISTICS 光学特性

6.1.1 Reflective mode (in case of partial update, spec to be confirmed after sample evaluation) 反射モード

*Vcom frequency :60Hz±10%

*VLCD=3.2(v) / VDDP=4.5(V) / VDDC=6.6(V)

Item	Symbol	Temp. (°C)	Rating			Unit	definition (Measurement setup)	Remark
			Min.	Typ.	Max.			
Contrast コントラスト	*CR*	25	10	20	-	-	1	
Response 応答速度	*tr*	25	-	3	6	ms	2	Black ➔ White
	td		-	6	10			White ➔ Black
Color Coordinates 色座標	*Rx*	25	(0.460)	0.505	(0.550)	-	3	*Reference value
	Ry		(0.295)	0.315	(0.335)			
	Gx		(0.280)	0.300	(0.320)			
	Gy		(0.405)	0.445	(0.485)			
	Bx		(0.145)	0.170	(0.195)			
	By		(0.135)	0.175	(0.215)			
	Wx		(0.295)	0.315	(0.335)			
	Wy		(0.310)	0.335	(0.360)			
NTSC ratio NTSC 比	-	25	16.0	23.0	-	%	4	
Reflectance 反射率	-	25	18.0	23.0	-	%	-	
Viewing Angle (CR>2) 視野角	θL	25	45	60	-	5	5	Horizontal
	θR		50	65	-			
	θT		50	65	-			Vertical
	θB		45	60	-			
Flicker フリッカ	-	25	It cannot be seen visually 見えないこと			-	6	
Crosstalk クロストーク	-	25	It cannot be seen visually 見えないこと			-	7	
Image sticking 焼き付き	-	25	It cannot be seen visually 見えないこと			-	8	

Preliminary

6.2 DEFINITION AND CONDITION OF OPTICAL CHARACTERISTICS 光学特性の定義と条件

6.2.1 definitions of optical characteristics 光学特性の定義

Definition 1

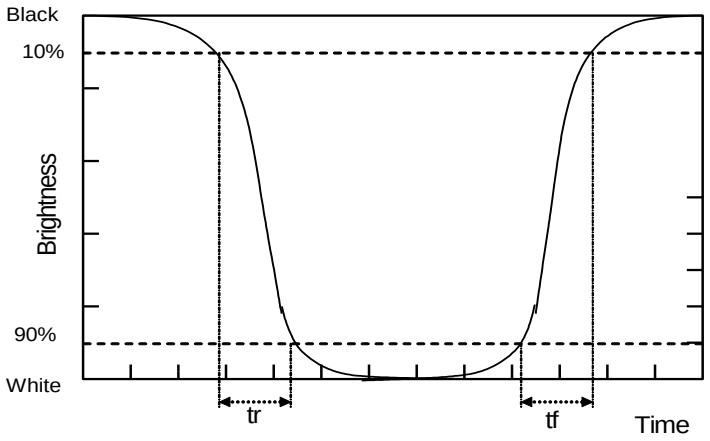
This is a ratio between the screen surface reflectance of the white raster and the black raster
コントラスト比は全白と全黒の反射率の比とする。

$$\text{Contrast ratio (CR)} = \frac{\text{Reflection intensity on all pixels White}}{\text{Reflection intensity on all pixels Black}}$$

Definition 2

The response time is defined as the following figure and shall be measured by matching the input signal for “Black” and “White”.
応答速度は下図の定義による。

・Normally Black mode



tr：Response time from Black to White

tf：Response time from White to Black

Definition 3

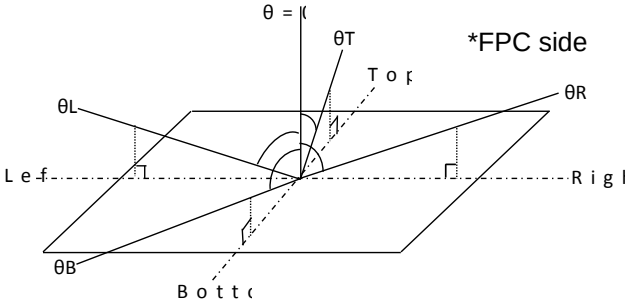
This is the x-y coordinate of Red, Green, Blue and White colors specified on the CIE1931 chromaticity Diagram. (* It is not a guaranteed value)
色度は CIE1931 表色系とする。

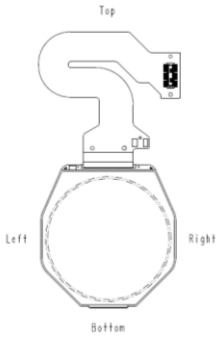
Definition 4

This is an area of a triangle shaped by R, G, B coordinates on the CIE1931 chromaticity diagram.
色度は CIE1931 表色系とする。

Definition 5

This is a maximum angle θ from the normal direction that keeps having the contrast more than 2.
視野角はコントラスト 2 以上をキープする、鉛直方向からの最大角度 θ 。

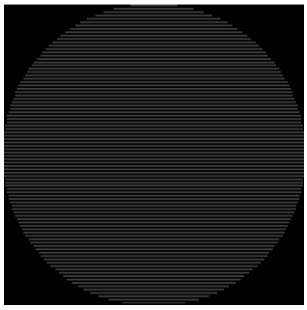




Definition 6

Display the following pattern (every other line Black and 66% Gray) , to verify that no flicker occurs by visual inspection.

黒、66%グレーの横ストライプ（下図参照）パターンでの外観検査でフリッカーが視認できないこと。



Definition 7

Display the following pattern, to verify that no crosstalk occurs by visual inspection.

66%グレー背景に白窓、および黒窓（下図参照）パターンでの外観検査でクロストークが視認できないこと。

・Background : Gray (66%)

・Center :White window / Black window

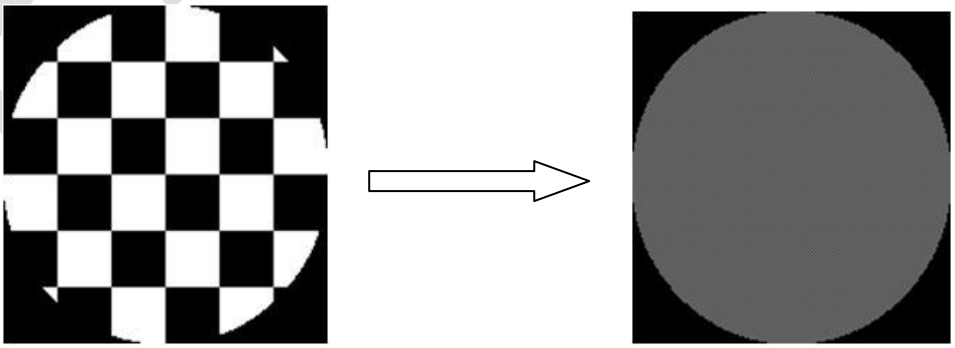
Definition 8

Verify that after 2 seconds following checker pattern, image sticking does not occur in the judge pattern.

チェッカーパターン 2 秒表示後、66%グレーベタでパターン残りなきこと。

*after holding for 2 seconds, automatically switching

*judge pattern : Gray(66%)



Preliminary

- Measurement method of optical characteristics - 光学特性測定方法

< Basic measurement conditions > 基本測定条件

a) Driving voltage 駆動電圧

VLCD = 3.2V

VDDP= 4.5V

VDDC = 6.6V

b) Measurement temperature 測定環境温度

25°C unless otherwise specified. 特に指定がない場合は25℃

c) Measurement point 測定ポイント

Center of the Active area (one point) unless otherwise specified

特に指定がない場合、アクティブエリアセンター1 か所

d) Measurement equipment 測定装置

DMS803 (AUTRONIC MELCHERS) or similar instrument

・Aperture : 3mm

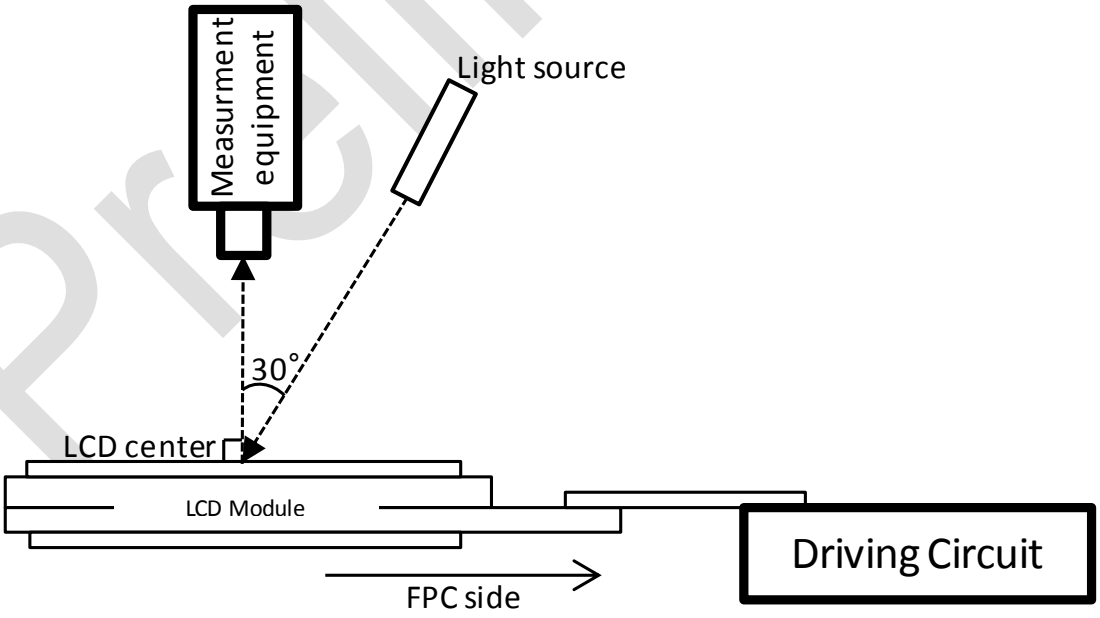
f) Light source 光源

Parallel light source 並行光源

・Light source input direction 入力方向 : form FPC side (30°) FPC 側 30 度

・Light source receive direction 測定ポイント :at LCD center (0°) LCD センター、鉛直方向

< Measurement system-I> DMS803 or similar instrument



Preliminary

7. LCD MODULE USAGE AND PRECAUTIONS　LCD モジュール取扱いと注意

7.1　HANDLING　ハンドリング

(1) The display panel is made of glass. Do not subject it to mechanical shock such as dropping it from a high position, etc.　パネルはガラス製です。落下等衝撃を与えないでください。

(2) If the display panel is damaged and internal liquid crystal substance leaks out, be sure not to inhale or consume it. If the internal liquid crystal substance comes into contact with skin or clothing, promptly wash it off using soap and running water.　パネルダメージにより液晶が漏れた場合、吸ったり口に入れたりしないでください。もし液晶が肌や衣服についた場合、洗剤と流水を用いて洗い落としてください。

(3) Do not apply excessive force on the surface, perimeter or adjoining areas of LCD module since this may cause display panel color tone to vary.　LCD モジュール表面等に強い力をかけないでください。表示色が変化する可能性があります。

(4) The polarizer covering the display panel surface of the LCD module is soft and can be easily scratched. Handle this polarizer carefully.　偏光板はやわらかく、傷つきやすいため、注意して取扱いください。

(5) If the surface polarizer becomes contaminated, use the following recommended or equivalent adhesive tape for contaminants removal.　偏光板表面のごみを取り除く場合、下記推奨テープまたは同等品を使用ください。

• Scotch-brand mending tape (No. 810)

(6) Do not breathe on the display surface or use Ethyl Alcohol solvent for contaminant removal as polarizer discoloration may occur. Furthermore, solvent other than mentioned above may also damage the polarizer. Especially, do not use the followings.　偏光板に息をかけたりエタノールで拭いたりしないでください。また、水・ケトン・アロマ溶剤で拭いたりしないでください。偏光板が変色したりダメージを受ける可能性があります。

• Water
• Ketones
• Aromatic solvents

(7) When mounting the LCD Module, be sure that it is free from twisting, warping, or distortion. Any stress can have great influence to the display quality. Also, in cases where outer case or frame is included, be sure to secure sufficient stiffness on the outer case or frame for a robust design.　LCD モジュールをセットに組み入れる際、ねじったり反らせたり歪ませたりしないでください。ストレスにより品質に重大な影響が出る可能性があります。また、セットにアウターケースやフレームがある場合、ロバストデザインの観点から十分な剛性を確保ください。

(8) Do not apply pressure at or around the FPC bonding area and the surrounding area.　FPC ボンディングエリアやその周辺に力をかけないでください。

(9) Do not attempt to disassemble or rework the LCD module.　ＬＣＤモジュールは分解やリワークしないでください。

(10) To prevent destruction of the elements by static electricity, be careful to maintain an optimum working environment.　静電破壊防止のため、以下に注意ください。

• Be sure to ground your body before handling the LCD module.　LCD モジュール取扱いの前に、体を接地する。
• Make sure that solder guns and all other tools required for assembly have been grounded.　組み込みに使用するツールを接地する。
• To reduce occurrence of static electricity, avoid using this product in dry environments.　本製品を乾燥環境で使用しないでください。
• A protective film has been attached to the surface of the LCD panel. When peeling off the protective film, be careful to prevent electrostatic discharges.　保護フィルムを剥がす際は、ゆっくり剥がしてください。

(11) To minimize performance degradation of the LCD module caused by destructive forces such as static electricity, etc., avoid direct contact to the following sections when handling the LCD module.　端子や、FPC 上の配線を直接触らないでください。

• terminal electrodes of connector
• wiring pattern on FPC

(12) LCD Panel surface is protected by a protective film layer. This protective film must be removed before final product installation. After removal of protective film layer, some adhesive residues maybe left on the LCD panel, especially after long storage period, please refer to section 5) listed above for proper contaminant removal procedure. 長期間保管後に保護フィルムを剥がした場合、糊が残る場合があります。その場合、(5)に従って糊を除去してください。

(13) Take precaution to minimize corrosion of electrodes. Corrosion of electrodes is accelerated by moisture, condensation or a current flow in a high-humidity environment. 電極の腐食を防ぐため、湿度、結露、高湿度下で電流を流す、を極力避けてください。

Preliminary

(14) Do not apply excessive pressure to the FPC part. Force type such as twist, warp, etc., may damage FCP patterning traces. 過剰な力を FPC 部品にかけないでください。ねじれ、歪み、は FPC 断線を引き起こす可能性があります。

(15) Do not use sharp, pointy or rigid tools when handing LCD panels. These objects can scratch or nick the glass panel which can cause it to crack. 先のとがったツールや、硬いツールを使用しないでください。これらはガラスを傷つけ、クラックを引き起こす可能性があります。

(16) Do not touch or handle the LCD module directly with bare hands. Residue of dirt, oil or water may have the possibility to cause corrosion. Be sure to wear finger sacks or gloves when handling LCD modules. When holding an LCD panel module, carefully hold the panel by the edges of the glass plate. LCD モジュールを素手で触らないでください。指サックや手袋を用い、エッジを注意してホールドするようにしてください。

(17) Avoid using LCD module under condensation or high humidity environment because polarizer etc. maybe damaged in these conditions. LCD モジュールを結露下や高湿度下で使用しないでください。

(18) Trays are used to package LCD modules for shipment. If LCD modules scratch the tray during shipment, material of the scratched tray may be left on LCD modules. In such case, clean up LCD modules after removal from trays. 出荷にはトレイを使います。もし LCD モジュールでトレイを引っ掻いた場合、トレイの材料が LCD モジュールに残る場合があります。その場合は、LCD モジュールからトレイ材料を除去してください。

(19) When installing LCD module, don't apply excess stress of bending or stretching to the input cable LCD モジュールを組み込む際、FPC に過剰な力をかけないでください。

(20) Keep NC terminal open electrically. NC 端子は電気的にオープンとしてください。

(21) After storage under high humidity or condensation environment, keep LCD module under room temperature more than 30 minutes before operation. 高湿度下、または結露下で保存していた場合、室温環境に 30 分以上置いてから LCD モジュールを点灯してください。

(22) Take precautions to handling LCD module because the glass plate has very keen edges. ガラス端は鋭くなっていますので、取扱いは注意ください。

7.2 DESIGN OF APPLICATION アプリケーション設計

(1) The absolute maximum ratings represent the rated values which LCD module cannot exceed. When LCD modules are used beyond this rated value, the operating characteristics may be adversely affected. 絶対最大定格は超えてはならない値です。超えた場合、動作特性に悪影響があります。

(2) To prevent the occurrence of erroneous operation caused by noise, special attention on satisfying VIL, VIH specified values is required. This includes taking the precautionary measures of using short cables for signal transferring. ノイズによる誤動作を防ぐために、VIL,VIH 仕様を満たす必要があります。信号ラインを短くするのも予防措置となります。

(3) An inherent characteristic of liquid crystal display is its temperature dependency. Be sure to use the LCD modules within the specified operating temperature range, as recognition of the display becomes difficult when the LCD module is used outside its range. Also, keep in mind that the voltage levels necessary for clear display images will vary according to temperature. LCD は本質的に温度依存があります。LCD モジュールは動作温度範囲内で使用ください。動作温度外で使用されますと、問題が発生する可能性があります。また、クリアな画像を表示するための電圧レベルにも温度依存があります。

(4) It is recommended that power supply lines (V_SYS, V_INTERFACE,LED+) to include current surge protection. (Fuse etc. recommend value: 0.5A) 電源ラインには、電流サージ保護を入れることをお勧めします。

(5) Note the peripheral devices can cause mutual noise interference with LCD modules. Especially, input devices such as Touch Panel, etc., may output operational level by radiation noise even when these devices are not in operation. Actual performance confirmation and verification under actual usage environment by actual final product is highly recommended. 周辺デバイスのノイズが LCD モジュールに影響する可能性があります。特に、タッチパネル等の入力デバイスのノイズが、非動作時でも、影響する可能性があります。実際の最終製品で、実際の環境での検証を強くお勧めします。

(6) To avoid EMI, preventive measures should be implemented in the final product. EMI を防ぐため、最終製品に予防措置を講じてください。

(7) Display abnormality may occur with sudden removal of power supply such as device battery. Sudden removal of power supply shall be avoided at all time. LCD module quality cannot be guaranteed under such condition. 電池を急に外すなど、急に電源をなくした場合、表示異常が発生する可能性があります。このような事態は避けてください。LCD モジュールの品質は保証できません。

(8) Ensure sufficient light shading measures during design phase and when assemble the LCD module. 設計段階と LCD モジュール組立時、十分な遮光対策をとってください。

(9) Ensure sufficient light shading measures in the inspection process. 検査プロセスで十分な遮光対策をとってください。

(10) Similar to general electronic components, ESD may cause LCD IC to malfunction. ESD preventive measures should

Preliminary

be considered around the LCD module. ESD が LCD の IC を壊す可能性があります。LCD モジュールまわりで ESD 予防対策をとってください。

(11) While display data may be kept, data can be easily changed by external noise. Noise shall be minimized at device or system level. ノイズによりデータが書き換わる可能性があります。ノイズは最小になるようにしてください。

(12) As unexpected noise may occur, periodic refresh operation such as resend the command and display data is highly recommended as part of the software routine. 突然ノイズを受ける場合に備えて、周期的な書き込みをお勧めします。

(13) When logic circuit power is off, do not apply any signals to the input terminals. ロジック回路がオフのときは、信号入力しないでください。

(14) Do not use other components such as FPC or other features to fix the LCD module position, as pressure/tension may produce undesired result such as FPC trace crack. LCD モジュールを固定するために、FPC 等の機能部品を使わないでください。圧力／テンションにより、機能部品が壊れる場合があります。

7.3 DISPLAY CHARACTERISTICS DISPLAY 特性

(1) Because the optimum LCD driving voltage depends on the ambient temperature, display may slightly flicker at the environment of high temperature. LCD 駆動の最適電圧は温度に遺贈するので、高温下ではわずかにフリッカする場合があります。

(2) One of the special characteristics of liquid crystal is that it freezes when stored at the temperature below the storage temperature range. Such freezing may cause orientation defects or bubbles (black or white) to appear in the LCD panel. Bubbles may also occur if the panel receives an impact in a low-temperature environment. 保存温度以下で保存した場合、液晶がフリーズする場合があります。それにより不良を引き起こすことがあります。また、低温環境下で液晶が衝撃を受けると、気泡を発生する場合があります。

(3) If the LCD module is left operating for a long time with the same display showing, the displayed pattern may leave traces on the screen or the contrast may become inconsistent. 同じ画像を表示し続けた場合、焼き付き・コントラスト低下を引き起こす場合があります。

7.4 STORAGE 保存

(1) When storing LCD modules, avoid the following condition or environment. LCD モジュール保存の際、以下の条件、環境は避けてください。

- Exposure to direct sunlight or fluorescent lamps lightings. 直射日光や蛍光灯に晒す。
- High-temperature/high-humidity or very low-temperature (below 0°C) environments. 高温高湿、0℃以下の低温
- Exposure to water droplets, condensation, etc. 水滴、結露などに晒す。

Furthermore, keep LCD modules in anti-static bags to prevent static electricity charge ups. Whenever possible, LCD modules should be stored in the same conditions in which they were shipped from Japan Display Inc. LCD モジュールは静電チャージを避けるため、耐静電バッグに保存してください。極力 JDI からの出荷時と同じ状態で保存してください。

(2) Take precaution to minimize corrosion of electrodes. Corrosion of electrodes is accelerated by moisture, condensation or a current flow in a high-humidity environment. 電極腐食をさけるように注意してください。電極腐食は、湿度、結露、高温高湿化で電流を流す、により加速されます。

(3) Recommended storage conditions. 推奨保存条件

- Storage environment : +15°C to 35°C, less than 65%RH 保存環境； +15℃~35℃、湿度 65%以下
- Duration: up to 2 months after shipping date 出荷後 2 か月以内

(4) The shipping carton must not be stacked up over 1.5m in height. 出荷カートンは 1.5m 以上積み上げないこと

7.5 DISPOSAL 廃棄

(1) When disposing LCD modules, consult company specialized in industrial waste treatment which is permitted by the government or local authority. When incineration is the method of LCD module disposal, law of environmental hygienic must be obeyed. LCD モジュールを廃棄する場合、政府や地方自治体に許可された専門業者にご相談ください。焼却する場合は、環境衛生の法律に従ってください。

7.6 OTHERS その他

(1) This product is designed to be used in ordinary electronic devices. Do not use this product in other applications, especially in devices that may cause direct bodily damage to end users (such as aerospace equipment, traffic control

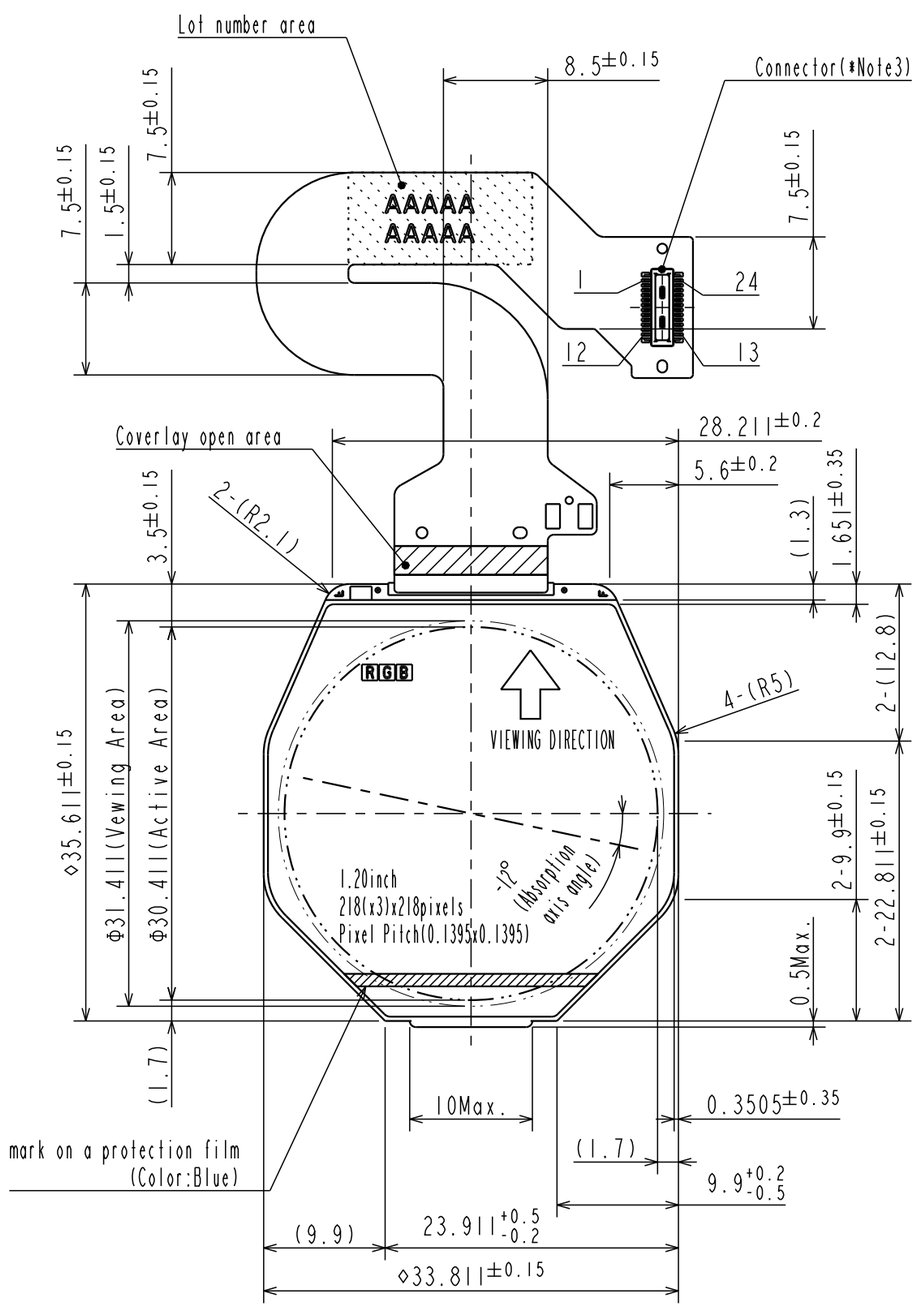
Preliminary

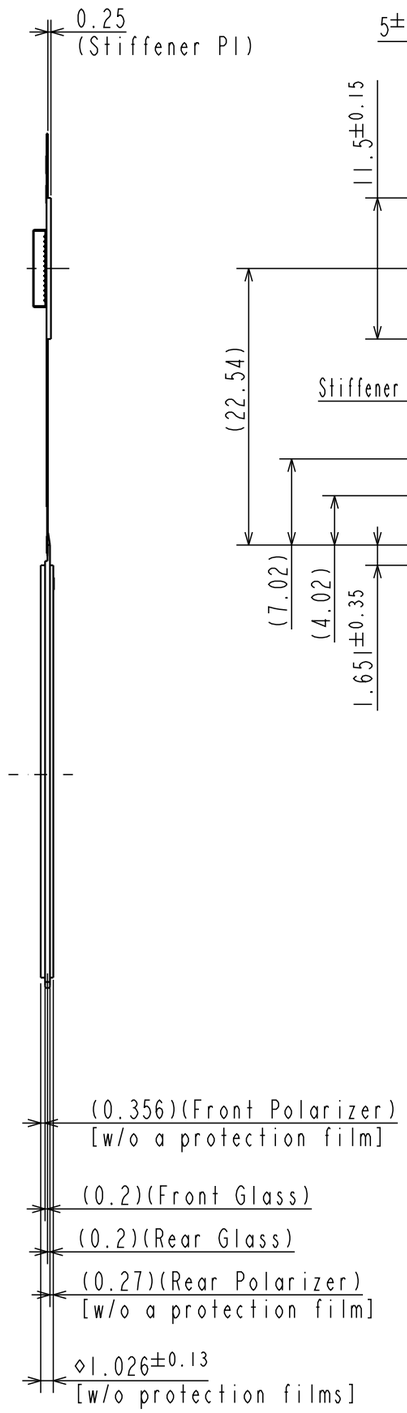
equipment, medical equipment, life-support system equipment, or safety equipment). 本製品は通常の電気デバイスとして設計されています。生命に直接かかわるデバイスに使用しないでください。（航空機用機器、交通制御機器、医療機器、ライフサポートシステム機器、安全機器）

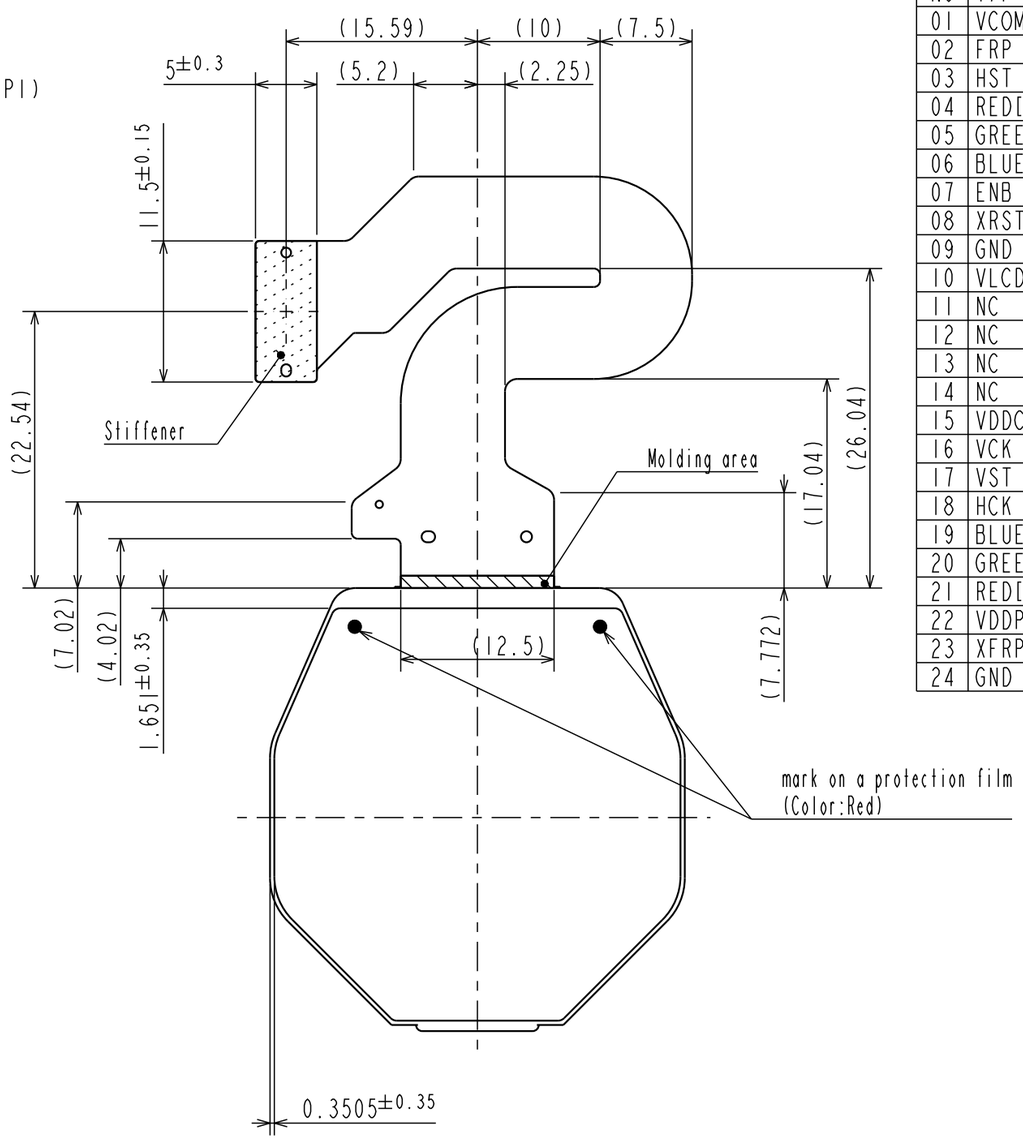
(2) Japan Display Inc. shall not be responsible for defects that occur in this product or in equipment connected to this product if the product is used in an environment that exceeds the ranges specified in this document, or in an environment not described in this document. JDI は仕様外の環境下で本製品が使用された場合、発生した不良については責任を負いません。

Preliminary

Japan Display Inc.







No	I/F Terminal
01	VCOM
02	FRP
03	HST
04	RED[I]
05	GREEN[I]
06	BLUE[I]
07	ENB
08	XRST
09	GND
10	VLCD
11	NC
12	NC
13	NC
14	NC
15	VDDC
16	VCK
17	VST
18	HCK
19	BLUE[O]
20	GREEN[O]
21	RED[O]
22	VDDP
23	XFRP
24	GND

Notes
1. Cosmetic imperfection will be allowed outside the V.A.(Viewing Area).
2. Critical control dimensions are indicated by a diamond mark(◇).
3. Connector:DF40C-24DP-0.4V (24pin)/Hirose.
4. Viewing Direction is the angle to get the best reflective performance.
5. Requirements concerning the environment-related substances for general parts/materials. Suppliers must comply with Japan Display Inc.Group's "Green Procurement Guidelines".

A3
'12.4

SCALE	TITLE/DESCRIPTION	PART NO.	SHEET
2:1	(E) OUTLINE DRAWING (J) 外形図	LPM012A154A	30

TENTATIVE PART NO. _____

F spec - D37