

《新規/New・変更/Change》

参考仕様書

DEVICE SPECIFICATION

品名/Parts Name TFT-LCD module

形名/Model Name LQ043T1DG59S

【受領印欄】

※この仕様書は、表紙等を含めて全36頁で構成されております。

This specification is composed of 36 pages

当仕様書について異議があれば発注時点までにお申し出ください。

If it's objectionable about our specification, please offer before order time.

シャープ株式会社

SHARP CORPORATION

ディスプレイデバイスカンパニー 第1事業本部

DISPLAY DEVICE COMPANY BU I

第4事業部 開発部

BUSINESS UNIT IV DEVELOPMENT DEPARTMENT

部門長	課長	係長	担当
			

改訂記録表 / Records of revision

機種名/Model No : LQ043T1DG59S

[illegible]

○本仕様書は弊社の著作権にかかわる内容も含まれていますので、取り扱いには充分にご注意頂くと共に、本仕様書の内容を弊社に無断で複製しないようお願い申し上げます。

These specification sheets are the proprietary product of SHARP CORPORATION (SHARP) and include materials protected under copyright of SHARP. Do not reproduce or cause any third party to reproduce them in any form or by any means, electronic or mechanical, for any purpose, in whole or in part, without the express written permission of SHARP.

○本仕様書に掲載されている応用例は、弊社製品を使った代表的な応用例を説明するためのものであり、本仕様書によって工業所有権、その他権利の実施に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。また、弊社製品を使用したことにより、第三者と工業所有権等にかかわる問題が発生した場合、弊社は一切その責を負いません。

The application examples in these specification sheets are provided to explain the representative applications of the device and are not intended to guarantee any industrial property right or other rights or license you to use them. SHARP assumes no responsibility for any problems related to any industrial property right of a third party resulting from the use of the device.

○本製品を、運送機器（航空機、列車、自動車等）・防災防犯装置・各種安全装置などの機能・精度等において高い信頼性・安全性が必要とされる用途に使用される場合は、これらのシステム・機器全体の信頼性及び安全性維持のためにフェールセーフ設計や冗長設計の措置を講じる等、システム・機器全体の安全設計にご配慮頂いたうえで本製品をご使用下さい。

In case of using the device for applications such as control and safety equipment for transportation (aircraft, trains, automobiles, etc.), rescue and security equipment and various safety related equipment which require higher reliability and safety, take into consideration that appropriate measures such as fail - safe functions and redundant system design should be taken.

○本製品を、航空宇宙機器、幹線通信機器、原子力制御機器、生命維持にかかわる医療機器などの極めて高い信頼性・安全性が必要とされる用途への使用は意図しておりませんので、これらの用途には使用にならないで下さい。

Do not use the device for equipment that requires an extreme level of reliability, such as aerospace applications, telecommunication equipment (trunk lines), nuclear power control equipment and medical or other equipment for life support.

本LCDモジュールはRoHS指令2011/65/EUに準拠しております。また、RoHS指令物質及び塩化パラフィンの意図的含有はありません。

The device in the production is based on RoHS instructions 2011/65/EU. And RoHS instructions materials and chlorinated paraffin are not included intentionally.

○本仕様書に記載される本製品の使用条件や使用上の注意事項等を逸脱して使用されること等に起因する損害に関して、弊社は一切その責任を負いません。

SHARP assumes no responsibility for any damage resulting from the use of the device which does not comply with the instructions and the precautions specified in these specification sheets.

○本製品につきご不明な点がありましたら、事前に弊社販売窓口までご連絡頂きますようお願い致します。

Contact and consult with a SHARP sales representative for any questions about this device.

1. 適用範囲 / Applicable Scope

本仕様書は、カラーTFT-LCDモジュール LQ043T1DG59 に適用します。

This specification is applicable to TFT-LCD Module "LQ043T1DG59".

2. 概要及び特長 / General Description

本モジュールは、アモルファス・シリコン薄膜トランジスタ[TFT:Thin Film Transistor]を用いたカラー表示可能なアクティブ・マトリックス透過型液晶ディスプレイモジュールです。本機はカラーTFT-LCDパネル、ドライバーIC、入力FPC、バックライトユニット等により構成され、24ビット[8ビット×RGB]のデータ信号、4種のタイミング信号、+3.3V直流電源、バックライト用電源を供給することにより、480×RGB×272ドットのパネル上に1677万色の図形、文字の表示が可能です。階調反転方向は6時方向、階調反転し難いのは12時方向となっております。

This module is a color active matrix LCD module incorporating amorphous silicon TFT(Tin Film Transistor). It is composed of a Color TFT-LCD Panel, driver IC, Input FPC, back light unit. Graphics and texts can be displayed on a 480×RGB×272 dots panel with about 16.7M colors by supplying 24bit (8bit×RGB) data signals, 4 timing signals, +3.3V supply voltage for TFT-LCD panel driving and supply voltage for back light. The 6 o'clock direction is easy to reverse the grayscale, the 12 o'clock direction is difficult.

3. 機械的仕様 / Mechanical (Physical) Specifications

表3-1. 機械的仕様

Table 3-1. Mechanical (Physical) Specifications

項目 / Item	仕様 / Specification	単位 / Unit
画面サイズ / Display size	10.9 (4.3 型) 対角 10.9 (4.3 type) diagonal	cm
有効表示領域 / Active area	95.04 (H) × 53.86 (V)	mm
ドット構成 / Dot format	480 (H) × 272 (V)	Pixel
	1 Pixel = R+G+B dot	—
ドットピッチ / Dot pitch	0.198 (H) × 0.198 (V)	mm
画素配列 / Pixel configuration	R, G, B 縦ストライプ R, G, B vertical stripes	—
表示モード / Display mode	ノーマリーホワイト normally white	—
外形寸法※ Module outline dimension	105.5 (W) × 67.2 (H) × 2.9(D)	mm
質量(typ) / Mass(typ)	48	g
表面硬度/Surface hardness	2H	—
表面処理 / Surface	アンチグレア Anti glare	—

※但し、突起部及びFPC、ラベル、プルタブを除きます。

The above-mentioned table indicates module sizes without some projections, FPC, label, pull-tab.

詳細寸法、公差は18. 外形寸法図を参照下さい。

For detailed measurements and tolerances, please refer to Chapter 18 "Outline dimensions"

4. 入力端子名称 及び 機能 / Input terminal name and function

FPC pin spec. : 0.5mm pitch /45pin

Recommended Connector model:OMRON XF2M-4515-1A

表4-1 FPC入力端子 / FPC Input terminal

端子No Pin No	記号 symbol	I/O	機能 function	備考 Remark
1	GND	GND	グラウンド/Ground	
2	GND	GND	グラウンド/Ground	
3	VCC	POWER	アナログ・デジタル電源 / Analog and Digital power supply	
4	VCC	POWER	アナログ・デジタル電源 / Analog and Digital power supply	
5	R0	I	赤データ (LSB) / red data (LSB)	Note4-2
6	R1	I	赤データ / Red data	Note4-2
7	R2	I	赤データ / Red data	Note4-2
8	R3	I	赤データ / Red data	Note4-2
9	R4	I	赤データ / Red data	Note4-2
10	R5	I	赤データ / Red data	Note4-2
11	R6	I	赤データ / Red data	Note4-2
12	R7	I	赤データ (MSB) / Red data (MSB)	Note4-2
13	G0	I	緑データ (LSB) / Green data (LSB)	Note4-2
14	G1	I	緑データ / Green data	Note4-2
15	G2	I	緑データ / Green data	Note4-2
16	G3	I	緑データ / Green data	Note4-2
17	G4	I	緑データ / Green data	Note4-2
18	G5	I	緑データ / Green data	Note4-2
19	G6	I	緑データ / Green data	Note4-2
20	G7	I	緑データ (MSB) / Green data (MSB)	Note4-2
21	B0	I	青データ (LSB) / Blue Data (LSB)	Note4-2
22	B1	I	青データ / Blue Data	Note4-2
23	B2	I	青データ / Blue Data	Note4-2
24	B3	I	青データ / Blue Data	Note4-2
25	B4	I	青データ / Blue Data	Note4-2
26	B5	I	青データ / Blue Data	Note4-2
27	B6	I	青データ / Blue Data	Note4-2
28	B7	I	青データ (MSB) / Blue Data (MSB)	Note4-2
29	GND	GND	グラウンド / Ground	
30	DCLK	I	クロック / Clock	Note4-2
31	RESB	I	リセット信号 / Reset	Note4-2
32	Hsync	I	水平同期信号 / Horizontal sync	Note4-2
33	Vsync	I	垂直同期信号 / Vertical sync	Note4-2
34	DE	I	イネーブル信号 / Data enable	Note4-2
35	RSV	I	上下左右反転 / Left, right, up or down reverse	Note4-1, Note4-2
36	DISP	I	DISP制御信号 / Disp control	Note4-2
37	TEST	-	OPEN端子	
38	SDI	I	シリアルデータ入力 Serial data input	
39	SCK	I	シリアルクロック Serial clock	
40	CSB	I	チップセレクト信号 Chip select	
41	GND	GND	グラウンド / Ground	
42	VLED-	POWER	LED電源-側 / LED power supply Low voltage	
43	VLED+	POWER	LED電源+側 / LED power supply High voltage	
44	GND	GND	グラウンド / Ground	
45	GND	GND	グラウンド / Ground	

Note 4-1)

(1) 正転/Normal

RSV = high or NC

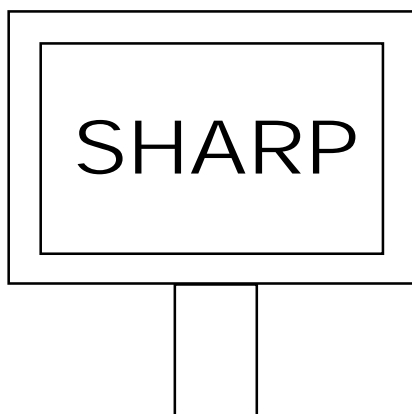


図4-1 正転表示

Figure 4-1. Normal display

(2) 反転/Reverse

RSV = Low

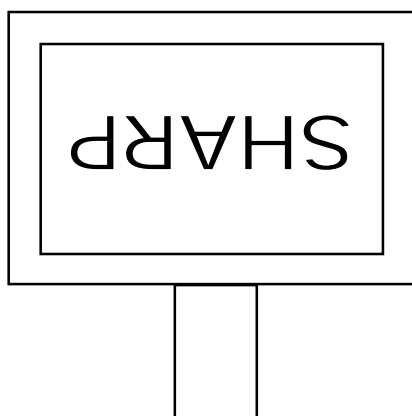


図4-2. 反転表示

Figure 4-2. Reverse display

Note4-2)

シュミットトリガ入力です / Schmitt trigger input

5. 絶対最大定格 / Absolute maximum rating

表5-1. 絶対最大定格 / Table 5-1. Absolute maximum rating

項目 / Item	記号 Symbol	条件 Conditions	定格値 rating	単位 Unit	備考 Remark
入力電圧 / Input voltage	VI	Ta = 25°C	-0.3 ~ VCC+0.3	V	Note 5-1
アナログ／デジタル 電源電圧 Analog/Digital supply voltage	VCC	Ta = 25°C	-0.3 ~ +3.96	V	
保存温度 / Storage temp	T _{stg}	-	-30 ~ +80	°C	Note 5-2
動作温度 / Operation temp	T _{opr}	-	-10 ~ +70	°C	Note 5-3 Note 5-4
LED 入力電流 / LED input current	I _{LED}	Ta = 25°C	30	mA	Note 5-5

Note 5-1) RESB, DISP, DE, B7~B0, G7~G0, R7~R0, VSYNC, HSYNC, DCLK, RSV, SDI, SCK, CSB

Note 5-2) 湿度/Humidity : 90%RH Max. (Ta=50°C)

最大湿球温度/The biggest wet-bulb temperature : 48°C以下 / 48°C or less (Ta>50°C)

但し、結露させないこと。 / Do not make dew condensation.

Note 5-3) 湿度/Humidity : 85%RH Max. (Ta=50°C)

最大湿球温度/ The biggest wet-bulb temperature : 47°C以下 / 47°C or less (Ta>50°C)

但し、結露させないこと。 / Do not make dew condensation.

Note 5-4) 高温動作側のみパネル表面(表示領域)温度とします。

The temperature of the high temp operation is panel surface temperature.

Note 5-5) LEDの周囲温度と許容順電流の関係は、下図5-1を参照ください。

Refer to figure 5-1 about Relation of LED ambient temperature vs Allowable forward current

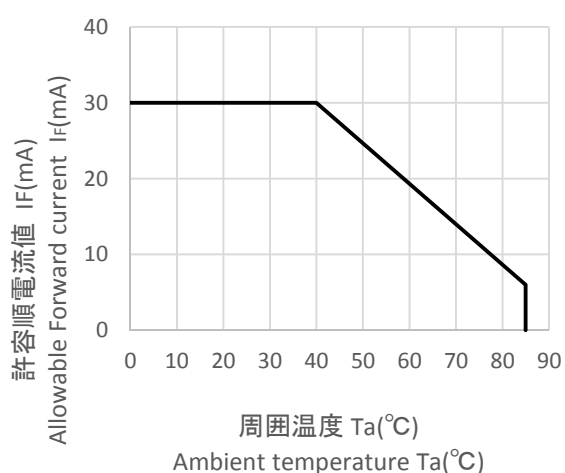


図5-1. LEDの周囲温度と許容順電流の関係

Figure 5-1. Relation of LED ambient temperature vs Allowable forward current

6. 電気的特性 / Electrical Characteristics

6-1. TFT液晶パネル駆動部 / TFT LCD Panel driving

表6-1. 電源電圧・信号電圧規定 / Regulation of power supply and input voltage.

項目 / Item	記号 /Symbol	Min.	Typ.	Max.	単位/Units	備考/Note
入力電源電圧 Input Power Supply Voltage	VCC	3.0	3.3	3.6	V	Note 6-1
入力信号Hレベル Logic high input voltage	VIH	$VCC \times 0.7$	–	VCC	V	Note 6-1 Note 6-2
入力信号Lレベル Logic low input voltage	VIL	0	–	$VCC \times 0.3$	V	Note 6-1 Note 6-2
消費電流 Consumption current	IVCC	–	–	22	mA	Note 6-1 Note 6-3

Note 6-1) $T_a=25^{\circ}\text{C}$

Note 6-2) RESB, DISP, DE, B7~B0, G7~G0, R7~R0, VSYNC, HSYNC, DCLK, RSV

Note 6-3) VCC=3.3V、表示画面は黒ベタ / Display black pattern

表6-2. オーバーシュート・アンダーシュート

Table 6-2. Overshoot and Undershoot

項目 / Item	記号 /Symbol	単位/Unit	Min.	Max.	備考 /Remark
Overshoot	V_o	V	–	0.3	Note 6-1, 2
Overshoot time1	T_{o1}	ns	0	don't care	Note 6-1, 2
Overshoot time2	T_{o2}	ns	0	5.0	Note 6-1, 2
Undershoot	V_u	V	-0.3	–	Note 6-1, 2
Undershoot time1	T_{u1}	ns	0	don't care	Note 6-1, 2
Undershoot time2	T_{u2}	ns	0	5.0	Note 6-1, 2

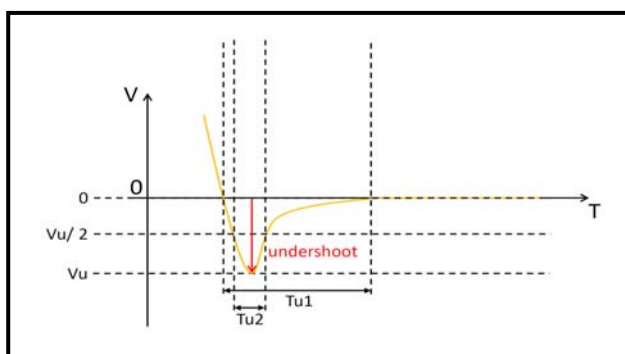
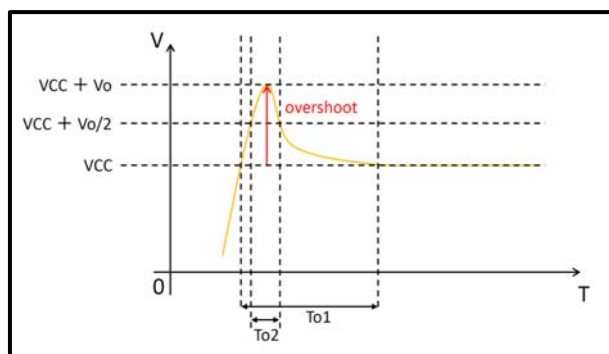


図6-2. オーバーシュート・アンダーシュート

Figure 6-2. Overshoot and Undershoot

6-2. 電源ON/OFFシーケンス

Power on / off sequence

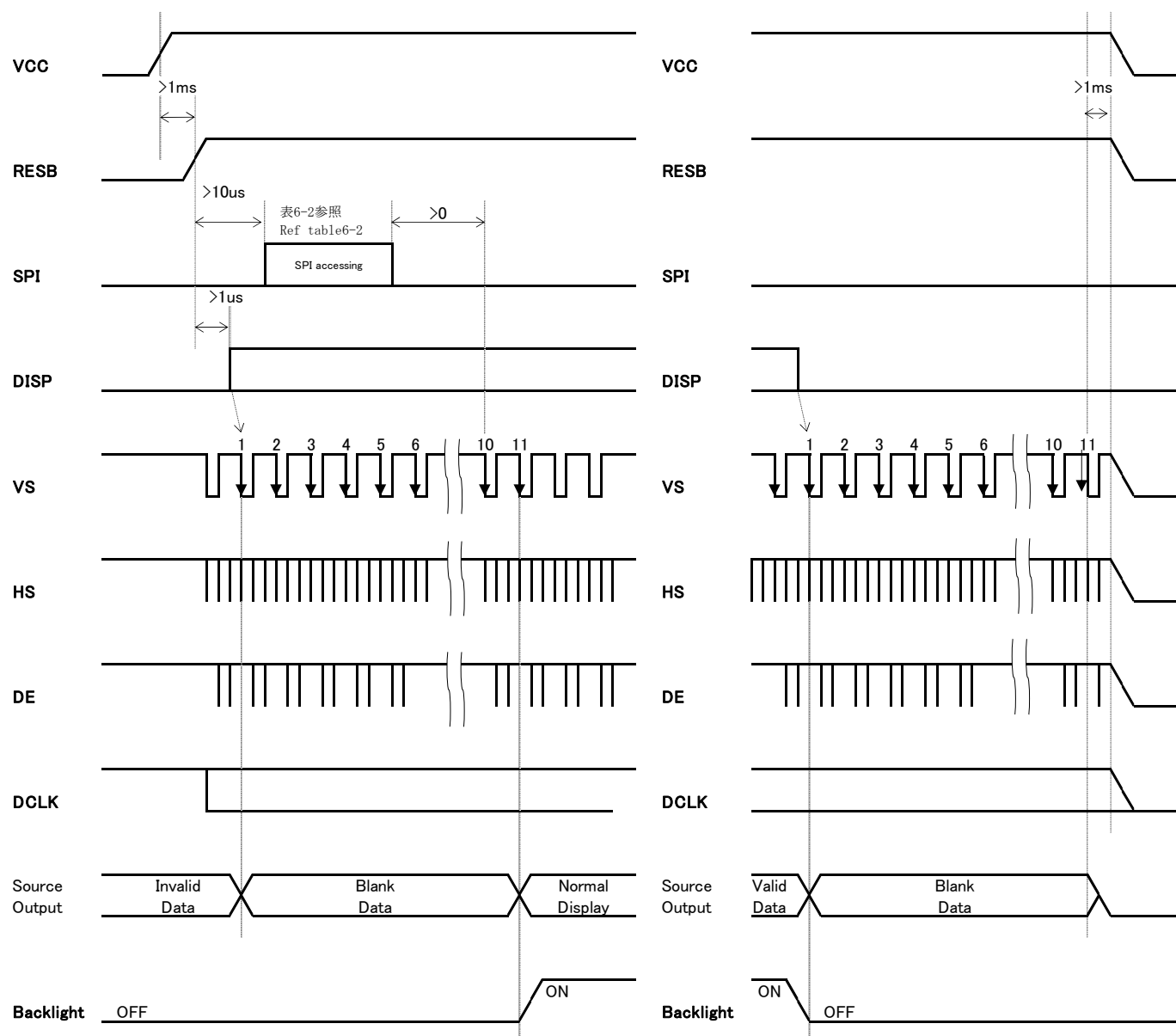


図6-2. Power on/off シーケンス

Figure 6-2. Power on/ off sequence

表6-2. 立ち上げ直後 SPI書き込みシーケンス※

SPI write sequence after power on

アドレス	データ
06h	36h

6-4. バックライト駆動 / Back light driving

本モジュールのバックライトユニットは、9 個のLEDを搭載。

This back light unit has 9 LEDs

表6-4 Back light driving

項目/Item	記号/Symbol	Min.	Typ.	Max.	単位/Unit	備考/Remark
BL電圧 BL Voltage	VBL	–	28.8	31.5	V	
LED電流 LED Current	IL	–	20	–	mA	Ta=25°C
消費電力 Power consumption	WL	–	576	630	mW	

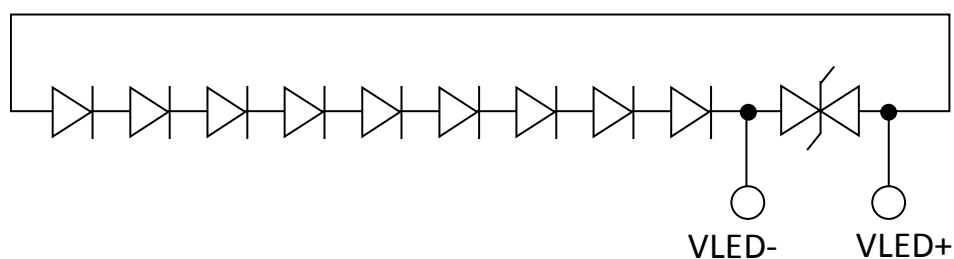


図6-4. LED-FPC回路

Figure 6-4. LED-FPC Circuit

7. 入力信号のタイミング特性 / Timing characteristics of input signals

7-1. ピクセルタイミング特性 / Pixel Timing characteristics

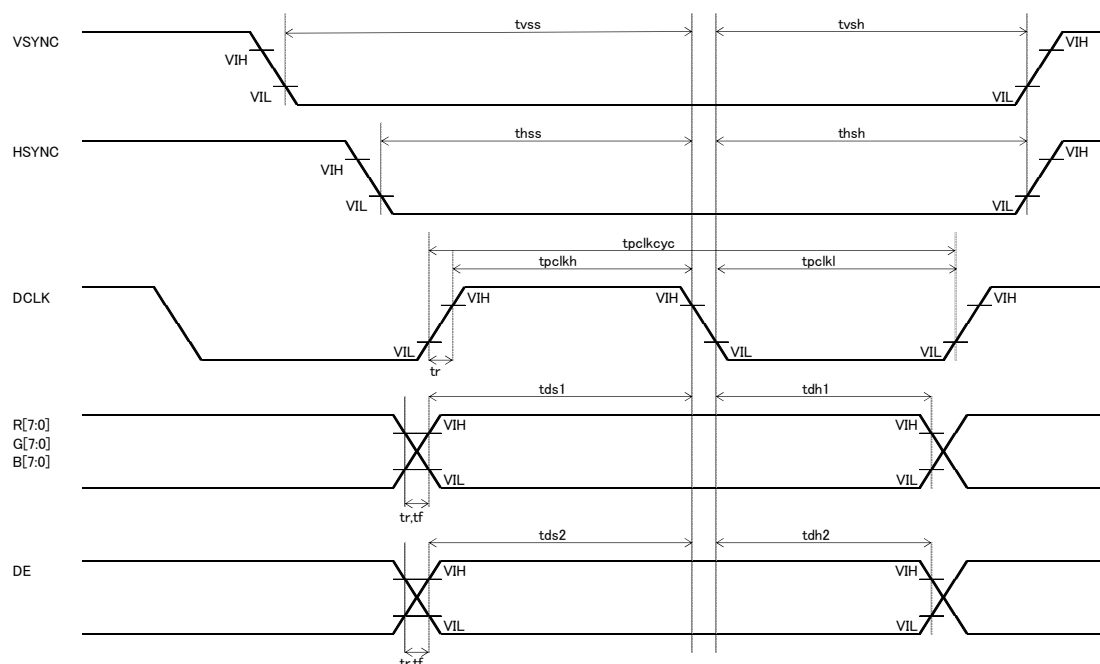


図7-1. ピクセルタイミング特性

Figure 7-1. Pixel timing characteristics

表7-1. ピクセルタイミング特性

Table 7-1. Pixel timing characteristics

項目/Item		記号 Symbol	単位 Unit	Min.	Max.
VSYNC	セットアップ時間 Setup time	tv_{ss}	ns	10	—
	ホールド時間 Hold time	tv_{sh}	ns	10	—
HSYNC	セットアップ時間 Setup time	th_{ss}	ns	10	—
	ホールド時間 Hold time	th_{sh}	ns	10	—
DCLK	ドットクロックサイクル時間 Dot Clock cycle time	tp_{clkcy}	ns	66.7	—
	ドットクロック"Low"期間 Dot Clock "low" period	td_{ckl}	ns	26.7	—
	ドットクロック"High"期間 Dot Clock "High" period	td_{clkh}	ns	26.7	—
R[7:0], G[7:0], B[7:0]	データセットアップ時間 data setup time	$tds1$	ns	10	—
	データホールド時間 data hold time	$tdh1$	ns	10	—
DE	データセットアップ時間 data setup time	$tds2$	ns	10	—
	データホールド時間 data hold time	$tdh2$	ns	10	—
立上り/立下り時間 Rise and Fall time		t_r, t_f	ns	—	10

7-2. 画面データタイミング特性 / Display data timing characteristics

表7-2. 画像データタイミング特性

Table 7-2. Display data timing characteristics

項目/Item	記号/Symbol	Min.	Typ.	Max.	単位/Unit	備考/Remark
ドットクロック周波数 Dot Clock frequency	fclk		9	15	MHz	
水平同期周波数 Hsync frequency	1/th		17.14		KHz	
垂直同期周波数 Vsync frequency	1/tv		59.94		Hz	
水平同期周期 Horizontal cycle	th	525	525	605	CLK	
水平表示期間 Horizontal display period	thd	480	480	480	CLK	
水平フロントポーチ Horizontal front porch	thf	2	2	82	CLK	
水平パルス幅 Horizontal pulse width	thp	2	41	41	CLK	note7-1
水平バックポーチ Horizontal back porch	thb	2	2	41	CLK	
垂直同期周期 Vertical cycle	tv	285	286	399	H	note7-2
垂直表示期間 Vertical display period	tvd	272	272	272	H	note7-2
垂直フロントポーチ Vertical front porch	tvf	1	2	227	H	note7-2
垂直パルス幅 Vertical pulse width	tvp	1	10	11	H	note7-2
垂直バックポーチ Vertical back porch	tvb	1	2	11	H	note7-2

note7-1) Unit: $\text{CLK}=1/f_{\text{CLK}}$, $\text{H}=\text{th}$

note7-2) Syncモードでの使用時は、 $\text{tvp}+\text{tvb}=12$, $\text{thp}+\text{tvb}=43$ の関係を保ってください。DEモードの時はこの条件は必要ありません。

it is necessary to keep $\text{tvp}+\text{tvb}=12$, $\text{thp}+\text{thb}=43$ in sync mod. DE mode is unnecessary to keep it.

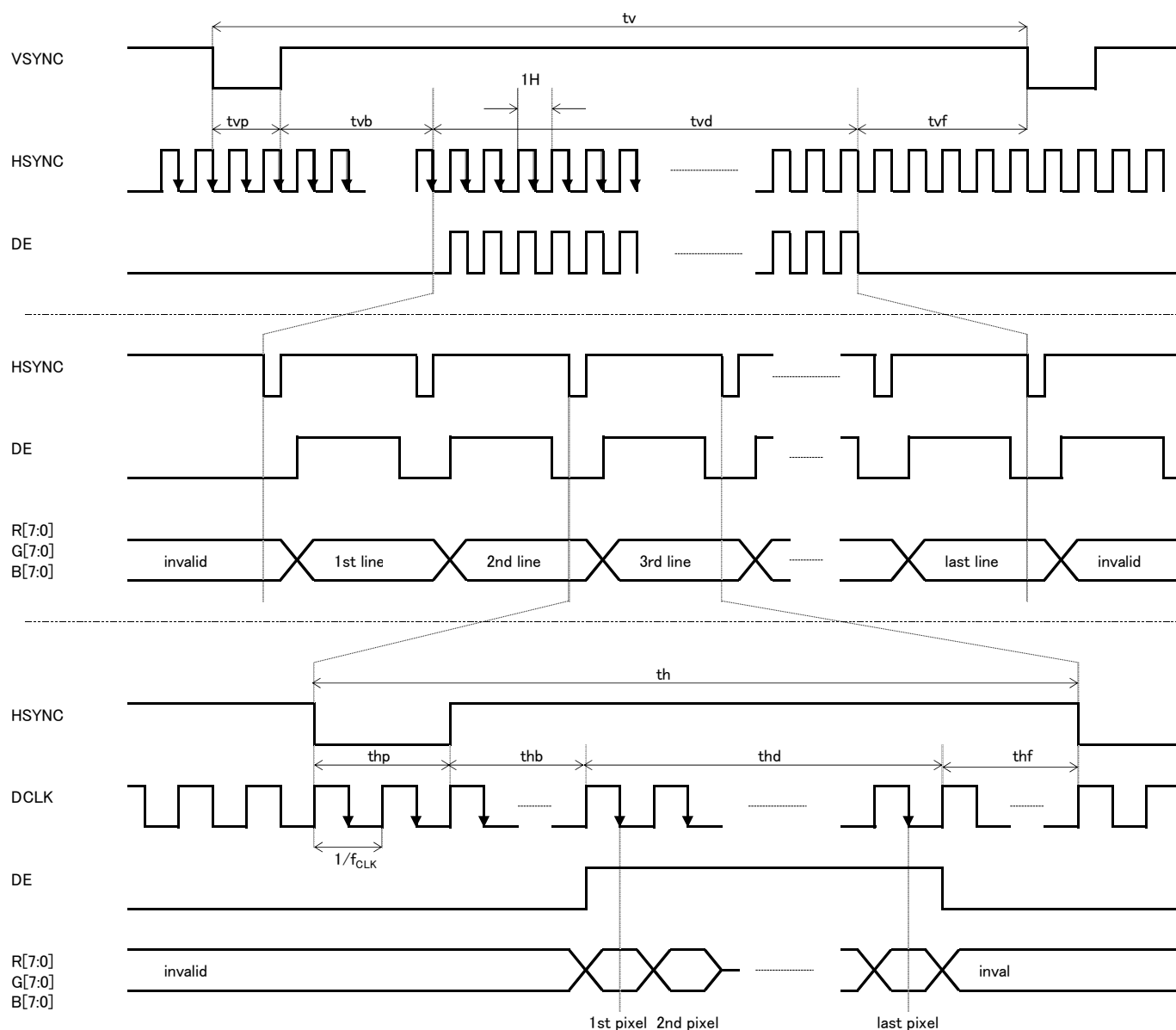


図7-2. 画面データタイミング特性

Figure 7-2. Display data timing characteristics

7-3. 入力信号と画面表示 / Input signal and display position on the screen

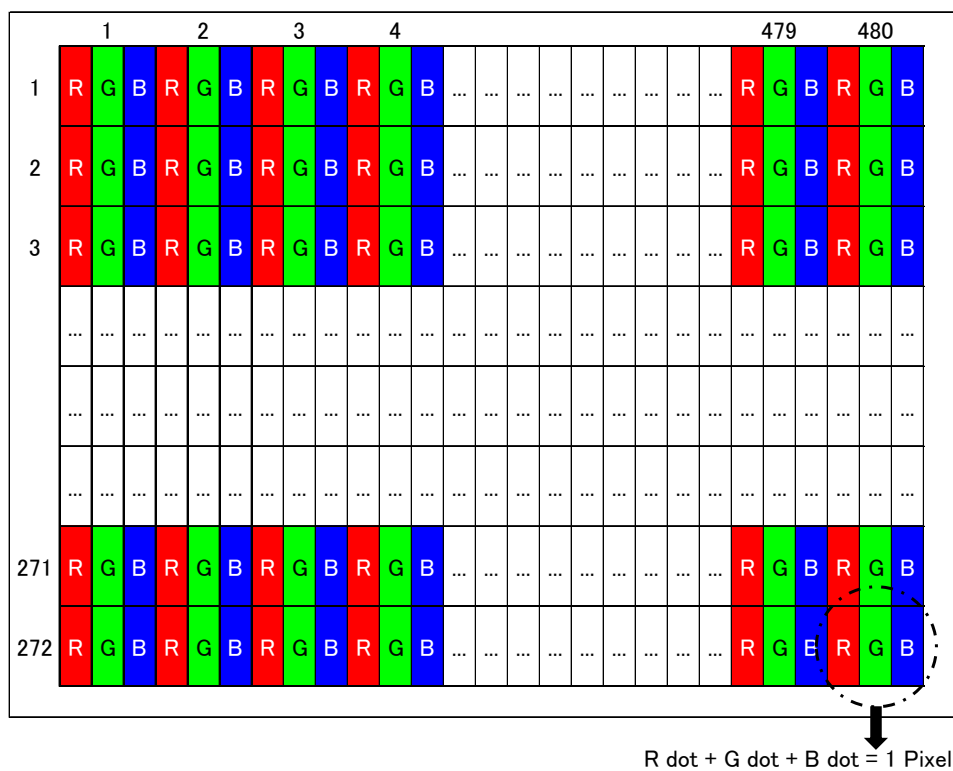


図7-3.画素配置

7-4. SPIタイミング特性 / SPI timing characteristics

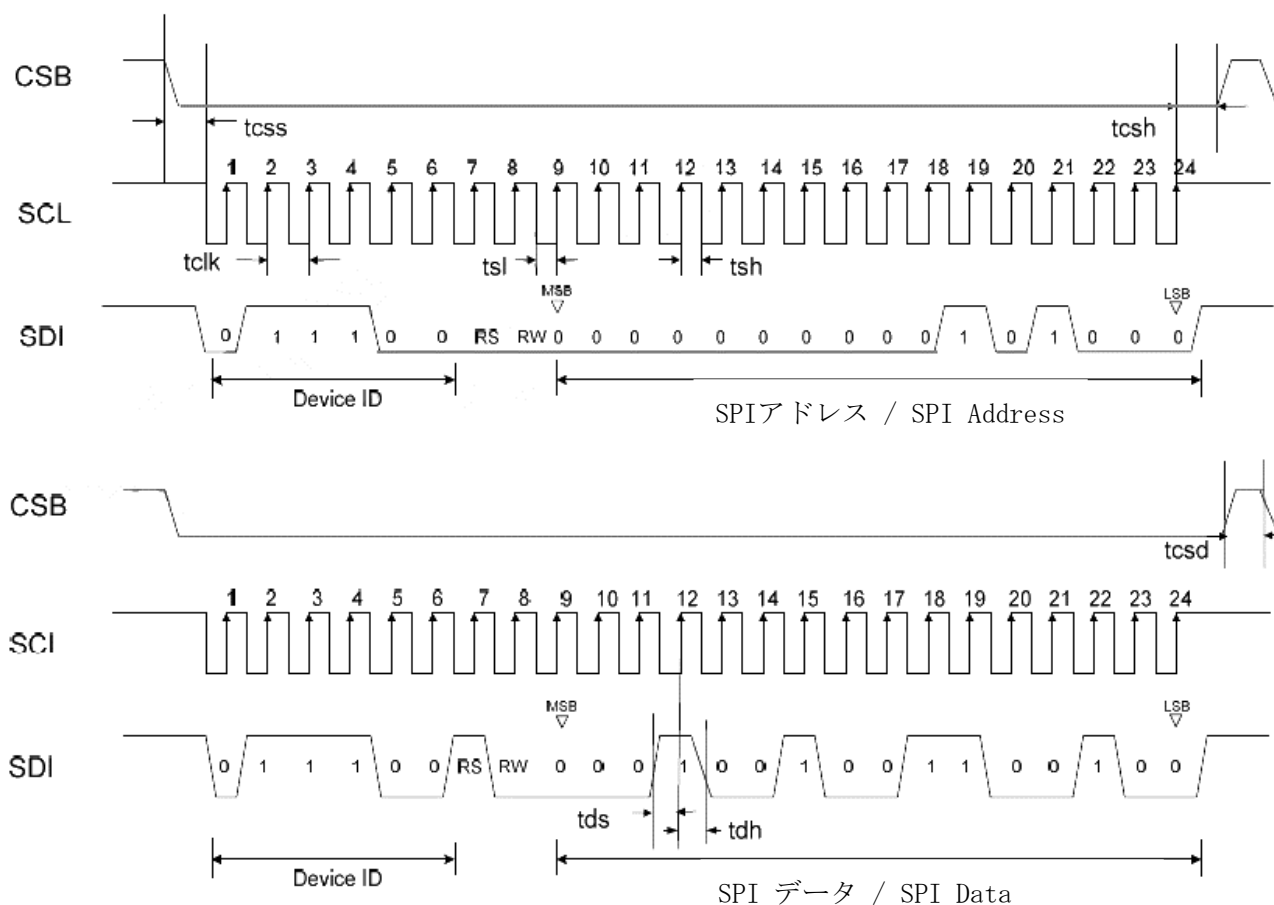


図7-4. SPI書き込みタイミング/Write SPI timing

表7-4-1. RS/RW bit

RS	RW	状態/Status
0	0	Write SPI Address
0	1	N/A
1	0	Write SPI Data
1	1	reserved

表7-4-2. SPI ACタイミング / SPI AC timing

項目名 Parameter	記号 Sym bol	min	typ	max	単位 Unit
シリアルクロック周波数 / Serial clock frequency	fclk	–	–	20	MHz
シリアルクロック周期 /Serial clock cycle time	tclk	50	–	–	ns
クロック LOW幅 /Clock low width	tsl	25	–	–	ns
クロック HIGH幅 /Clock high width	tsh	25	–	–	ns
チップセレクトセットアップ時間 Chip select setup time	tcss	0	–	–	ns
チップセレクト ホールド時間 Chip select hold time	tcsH	10	–	–	ns
チップセレクト HIGH遅延時間 Chip select high delay time	tcsd	20	–	–	ns
データ セットアップ時間 Data setup time	tds	5	–	–	ns
データ ホールド時間 Data hold time	tdh	10	–	–	ns

8. 入力信号と表示基本色および各色の輝度階調 / Input signals, Basic display colors and Gray scale of each color

表8-1. 入力信号と表示基本色および各色の輝度階調

Table 8-1. Input signals, Basic display colors and Gray scale of each color

色・階調 Colors & Gray scales		データ信号 / Digital Signal																													
		階調 /Gray scale	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7					
			LSB								MSB								LSB								MSB				
基本色 Basic Color	黒/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					
	青/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					
	緑/Green	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	シアン/Cyan	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1					
	赤/Red	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0					
	マゼンタ/Magenta	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1					
	黄色/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					
	白/White	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
赤の階調 Gray scale of Red	黒/Black	GS0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	↑	GS1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	暗/Darker	GS2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	↑																														
	↓																														
	赤/Brighter	GS253	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0					
	↓	GS254	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0					
	赤/Red	GS255	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
緑の階調 Gray scale of Green	黒/Black	GS0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	↑	GS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	暗/Darker	GS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	↑																														
	↓																														
	緑/Brighter	GS253	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1					
	↓	GS254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1					
	緑/Green	GS255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
青の階調 Gray scale of Blue	黒/Black	GS0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	↑	GS1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0					
	暗/Darker	GS2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0					
	↑																														
	↓																														
	青/Brighter	GS253	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1					
	↓	GS254	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1					
	青/Green	GS255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						

0:Lowレベル電圧, 1:Highレベル電圧

0: Low level voltage, 1:High level voltage

各色表示用のデータ信号8ビット入力にて、各色256階調を表示し、合計24ビットのデータの組合せにより1677万色の表示が可能です。

Each basic color can be displayed in 256 gray scales from 8 bit data signals. According to the combination of 24 bit data signals, the 16.7M color display can be achieved on the screen.

9. 光学特性 / Optical Characteristics

表9-1. 光学特性

Table 9-1. Optical Characteristics

Ta = 25°C, VCC = +3.3V

項目 Item		記号 Symbol	条件 Condition	Min.	Typ.	Max.	単位 Unit	備考 Remark
視角範囲 Viewing angle range (Wide View)	水平 Horizontal	θ 21	CR>10	－	65	－	° (度) deg.	Note9-1, 2, 5
		θ 22		－	65	－	° (度) deg.	
	垂直 Vertical	θ 11		－	50	－	° (度) deg.	
		θ 12		－	55	－	° (度) deg.	
コントラスト比 Contrast ratio		CR	$\theta = 0^{\circ}$		500	－	－	Note9-1, 3, 5
応答速度 Response time	立上り/Rise 立下り /Decay	tr , td		－	16	25	ms	Note9-1, 4, 5
パネル面白色色度 Chromaticity of White		x		0.260	0.310	0.360	－	Note9-1, 5
		y		0.287	0.337	0.387	－	
パネル面白色輝度 Luminance of white on panel surface		XL1		350	500	－	cd/m ²	Note9-1, 5, 6
輝度均一性 Luminance of Uniformity		U		70	80		%	Note9-1, 7

Note9-1) ※光学特性測定は、下図9-1、9-2の測定方法を用いて、暗室あるいはこれと同等な状態にて行います。(I_{LED}=20mA)

The optical characteristics measurements are operated under a stable luminescence (I_{LED} = 20mA) and a dark condition. (Refer to Figure 9-1 and 9-2)

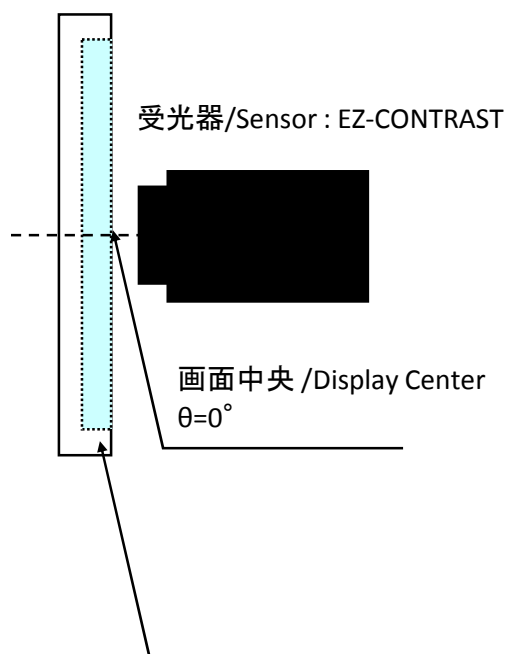


図9-1. 視野角特性測定方法

Figure 9-1. Viewing angle measurements

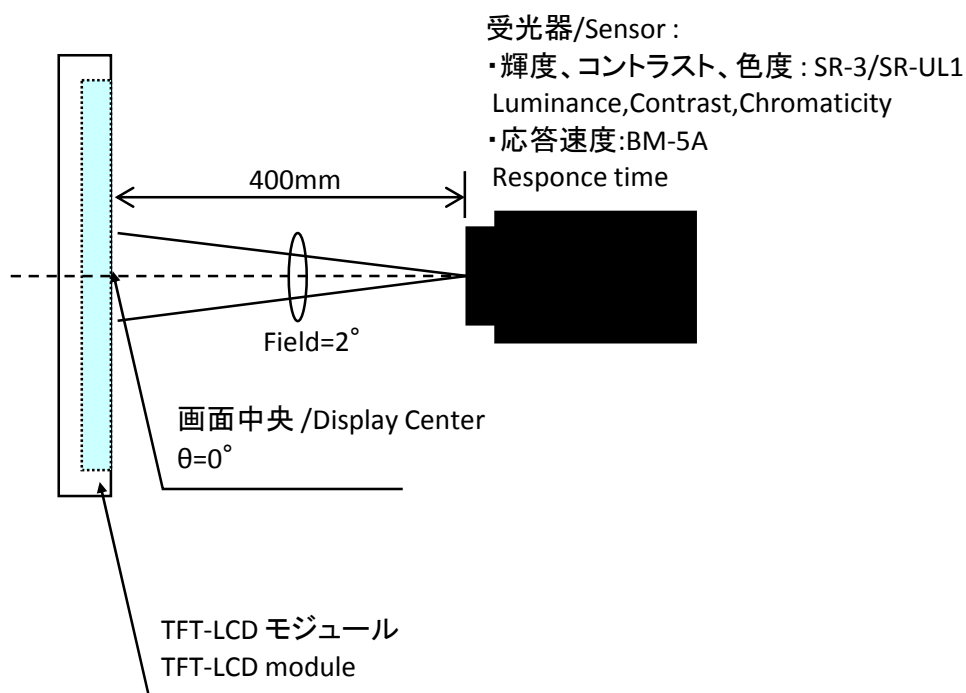


図9-2. 輝度・コントラスト・色度・応答速度測定方法

Figure 9-2. Luminance, Contrast, Chromaticity and Response time.

Note9-2) 視角範囲の定義 / Definitions of viewing angle range

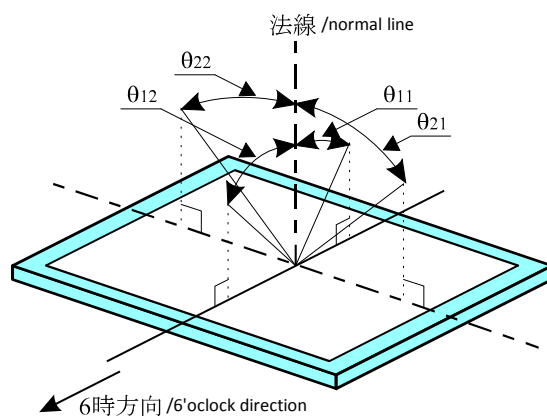


図9-3. 視角範囲

Figure 9-3. Viewing angle range

Note9-3) コントラスト比の定義 / Definition of contrast ratio

$$\text{コントラスト比 (CR)} = \frac{\text{白色表示の画面中央輝度}}{\text{黒色表示の画面中央輝度}}$$

$$\text{Contrast ratio (CR)} = \frac{\text{Display center Luminance (brightness) with all pixels white}}{\text{Display center Luminance (brightness) with all pixels black}}$$

Note9-4) 応答速度の定義 / Definition of response time

下図に示すように白及び黒状態となる信号を入力し、その時の受光器出力の時間変化にて定義します。

The response time is defined as the following figure and shall be measured by switching the signal for "Black" and "White"

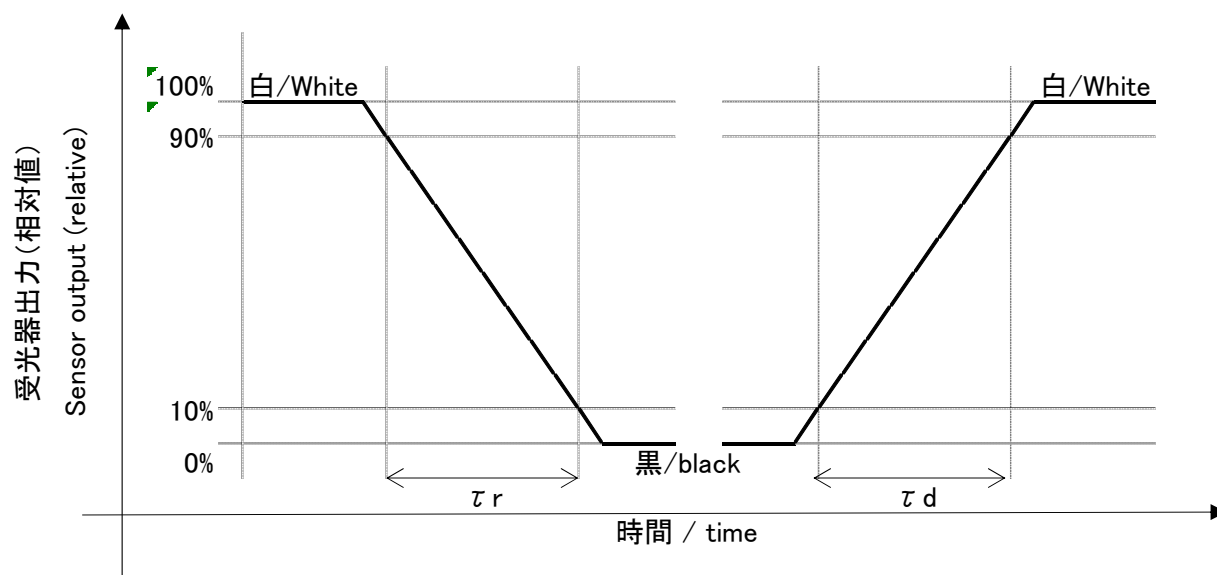


図9-4. 応答速度

Figure 9-4. Response time

Note9-5) 画面の中央部で測定します。 / This shall be measured at center of the screen.

Note9-6) LED寿命 (参考値) / LED life time(reference)

$T_a=25^{\circ}\text{C}$ 及び $I_{\text{LED}}=20\text{mA}$ の条件下において、

輝度とその初期値に対し50%になる時間はおおよそ10,000Hです。

この時間はLED単品の参考値で、モジュールのものではありません。

Time when a luminance of LED surface became 50% of the initial value

under the standard condition ($T_a=25^{\circ}\text{C}$ and $I_{\text{LED}}=20\text{mA}$) is about 10,000 hours.

The life time is one of LED only (reference), not of LCD module

Note 9-7) 輝度均一性の定義 / Definition of Luminance Uniformity

$$\text{輝度均一性} = \frac{\text{9 点中輝度最小値}}{\text{9 点中輝度最大値}} \times 100 (\%)$$

$$\text{Luminance Uniformity} = \frac{\text{Min. Luminance of 9 points}}{\text{Max. Luminance of 9 points}} \times 100 (\%)$$

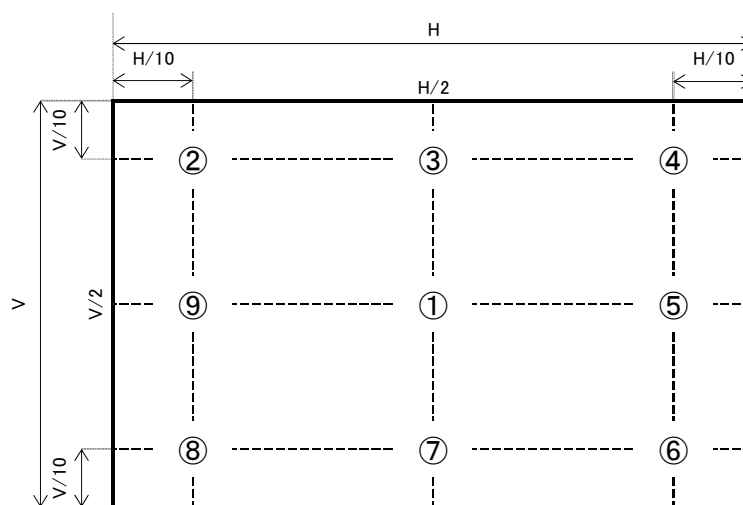


図9-6. 輝度均一性の測定位置

Figure 9-6. Measurement point of Luminance Uniformity

10. モジュールの取り扱い / Handling of modules

10-1. FPCの挿抜 / Inserting the FPC into its connector and pulling it out

- 1) FPCをコネクタに挿入あるいはそれから抜く場合には、必ずセット側の電源をOFFにしてください。

Be sure to turn off the power supply and the signals when inserting or disconnecting the cable.

- 2) FPCの挿入の際、ストレスが加わらないようにしてください。

Please insert for too much stress not to join FPC in the case of insertion of FPC.

10-2. FPCの取り扱い / Handling of FPC

- 1) FPCの曲げ径はR0.6mm以上とし、折り曲げは均一にしてください。

The bending radius of the FPC should be more than 0.6mm, and it should be bent evenly.

- 2) FPCを持ってLCDモジュールをぶら下げたり、FPCに無理な力を加えたりしないでください。

Do not dangle the LCD module by holding the FPC, or do not give too much stress to FPC.

- 3) FPCとパネルの接続部にストレスが加わらないようにしてください。

Do not give any stress to the joint part of FPC and LCD panel.

- 4) 持ち運び時（取り付け時も含む）にFPCを表示面方向へ曲げないでください。

Do not bend FPC to the view surface direction when carrying time and installing time.

10-3. モジュールの取り付けについて / Mounting of the module

- 1) 取り付け時は同一平面で固定するようにして、モジュールに “ソリ” や “ネジレ” などのストレスが加わらないようにしてください。

The module should be held on to the plain surface. Do not give any warping or twisting stress to the module.

- 2) モジュールの金属部とGNDを接続してください。

This module should be connected the metallic part of the module and GND.

10-4. 実装時の注意事項 / Cautions in assembly

偏光板表面のフィルムは、柔らかく傷つきやすいので、取り扱いには十分注意して下さい。なおキズ、汚れの防止のため保護フィルム（ラミネータ）が貼ってあり、できる限り使用直前に静電気に注意しながら剥がして下さい。

As the polarizer can be easily scratched, be most careful in handling it. A laminate is stuck on this module for a bruise and dirt prevention. please peel off this laminate while paying attention to static electricity just before the use as much as possible.

1) LCDモジュール表面のラミネータ剥離作業における注意事項

Cautions in peeling off the laminate on LCD module surface.

A) 作業環境 / Work environments in assembly

ラミネータを剥離した場合に、静電気によるゴミ等の吸着を起こす場合がありますので、下記環境下での作業が望まれます。

Since removing laminator may causes electrostatic charge that tends to attract dust, the following work environment would be desired.

- a) 床：タイル上に1 M Ω 以上の導電処理（導電マット敷き床、又は導電塗料の塗）

Floor: Conductive treatment having 1M Ω resistance onto floor's tile

- b) 外気よりの粉塵が直接入らない部屋で、出入口にはゴミ除き用粘着マットを設置して下さい。

The room free from dust coming from outdoor environment, and put an adhesive mat entrances.

- c) 湿度50%～70%、温度は15℃～27℃が望まれます。

Humidity from 50% to 70% and temperature from 15° C to 27° C are desirable.

- d) 作業者は、導電靴、導電作業衣、導電手袋、及びアースバンドを着用して下さい。

Worker should ware conductive shoes, conductive fatigue, conductive glove and earth wrist band.

B) 作業方法 / Instruction for working

- a) 除電ブロアの風向きは、モジュールによく当たるように やや下向きにして下さい。

モジュールと除電ブロアの距離は、使用ブロアの最適距離に設定して下さい。

また、モジュールの向きにご注意下さい。（図10-4参照）

Wind direction of an antistatic blower should slightly downward to properly blow the module. The distance between the blower and the module should be the best distance of use blower. Also, pay attention to the direction of the module.

(Refer to Figure 10-4)

- b) プルタブを手前に引きながらラミネータを剥離します。剥離時間は、5秒以上かけてゆっくり行って下さい。

Pull slowly adhesive tape to peel the laminator off, with spending more than 5 second.

- c) ラミネータ剥離後のモジュールは、ホコリのかからぬようにすぐに次の作業に移して下さい。

The module without laminator should be moved to the next process to prevent adhesion of dust.

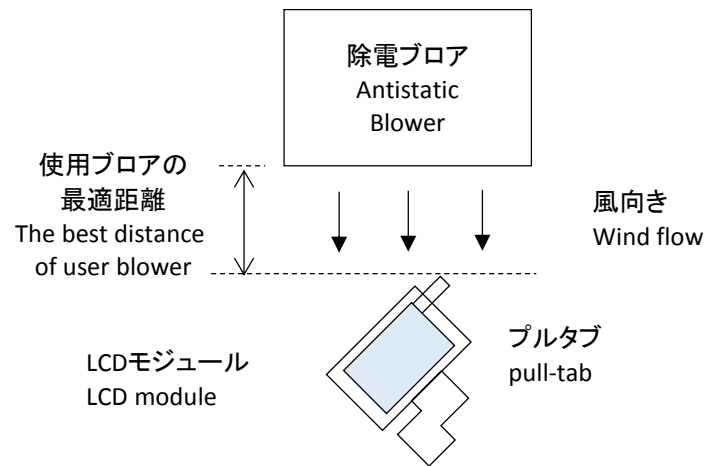


図10-4. ブロー

Figure 10-4. Blower

2) 偏光板表面上の「ごみ」除去方法 / How the remove dust on the polarizer

- a) 静電対策が施されたイオン化エアガン等のN₂ブローもしくは同対策が施されたエアブローで吹き飛ばして下さい。

Blow out dust by the use of an N₂ blower with antistatic measures taken. Use of an ionized air Gun is recommendable.

- b) パネル表面が汚れた場合は、脱脂綿あるいは柔らかい布等で拭き取して下さい。

When the panel surface is soiled, wipe it with soft cloth.

- 3) モジュールの金属部（シールドケース）が汚れた場合は、乾いた柔らかい布で拭きとって下さい。取れにくい場合、息をふきかけて拭きとって下さい。

In the case of the module's metallic part (shield case) unit is stained, wipe it with a piece of dry, soft cloth. If rather difficult, give a breath on the metal part to clean better.

- 4) 水滴や指脂などが長時間付着すると変色やシミの原因になりますのですぐに拭き取して下さい

If water dropped, etc. remains stuck on the polarizer for a long time, it is apt to get discolored or cause stains. Wipe it immediately.

- 5) TFT-LCDパネル（ガラス）を使用しておりますので落としたり、固いものに当てるとワレ、カケの原因になります。 取り扱いにはご注意下さい。

As a glass substrate is used for the TFT-LCD panel, if it is dropped on the floor or hit by something hard, it may be broken or chipped off.

- 6) このモジュールにはCMOS LSIを使用しておりますので、取り扱い時の静電気に十分注意し、人体アースなどの配慮をして下さい。

Since CMOS LSI is used in this module, take care of static electricity and take the human earth into consideration when handling.

- 7) このモジュールには金属部品を使用しておりますので、取扱いの際にはエッジ部分には十分ご注意ください。

A Metal component is used for this module, please be careful about edge of metal part when handling.

10-5. その他 / Others

- 1) 液晶は紫外線に対して劣化しますので、直接日光下や強い紫外光のもとで長時間放置しないようにして下さい。また、腐食性ガスが発生する場所や揮発性溶剤が存在する場所では保管しないで下さい。

以下の環境で保管するようお願いします。(保管の為に温度/湿度の環境条件)

Do not leave long under sunlight-situation and string UV light directly because liquid crystal degrades to ultraviolet rays,.Do not keep this module at the place where a corrosive gas and a volatile solvent exist.The following environment, please, so that it may be kept. (Environmental condition of the temperature-humidity for safekeeping)

a) 温度/Temperature : 0 ～40℃

b) 相対湿度/ Relative humidity: 95%以下 / 95% or less

保管温湿度環境の平均値としては、下記条件を参考に管理願います。

For the mean of the safekeeping temperature-humidity environment, please manage it in reference to the following condition.

夏場: 20 ～35℃、85%以下 冬場: 5 ～15℃、85%以下

Summer Season: 20 ～35℃、85% or less, Winter season: 5 ～15℃、85% or less.

40℃ 95% RHの環境下で保管される時間が、累計で240時間以内に管理願います。

Time kept under environment of 95% of 40℃RH, please manage it for a total within 240 hours

保管期間は上記環境条件にて納入後1年以内の保管として下さい。

Please make the safekeeping period safekeeping within 1 year after payment in the above environmental condition.

- 2) 定格保存温度以下では、内部の液晶が凝固しパネル破損の原因になります。

また、定格保存温度を超えると液晶が等方性の液体となり、元の状態に戻らないことがあります。

できるだけ室温付近での保存をお願いします。

If stored at temperatures below the rated values, the inner liquid crystal may freeze, causing cell destruction. At temperatures exceeding the rated values for storage, the liquid crystal may become isotropic liquid, making it no longer possible to come back to its original state in some cases. Please preserve this module around the room temperature as much as possible.

- 3) LCDが破損した場合、万が一破損部分に触れますと怪我をする可能性がありますため注意ください。

またはパネル内の液晶が漏れる恐れがあります。もし誤って目や口に入った場合は、直ちに水で洗い落として下さい。

When LCD was damaged, please be careful because there is a possibility that you're injured when you touch a damaged part, and there is a fear that liquid crystal in the panel leaks. When liquid crystal entered an eye and the mouth, please wash off for water immediately.

- 4) 水滴等が長時間付着すると変色やシミの原因になりますので、すぐに拭き取って下さい。

When drops of water attach for a long time, it causes a change of color and the stain. Wipe it up immediately.

- 5) その他、通常電子部品に対する注意事項は遵守して下さい。

Observe other general precautions in handling electronic parts.

- 6) 一定の箇所に長い間圧力が加わった場合、ニュートンリング発生の原因になります。

When pressure increases for a long time in the constant point, it causes the Newton ring outbreak.

- 7) モジュールの取扱い及び機器への組込みに際して、酸化性または還元性ガス雰囲気中 (SO_2 、 H_2S など) での長期ご使用や保管、また、これらの蒸気を発生する試薬、溶剤、接着剤、樹脂等の材料をLCDモジュールの周囲で使用した場合、腐食、変色、表示品位の劣化、動作異常等の原因となる為、ご使用を避けて下さい。なお、機器にご使用の材料や包装材料に含まれるエポキシ樹脂 (アミン系硬化剤)、シリコン接着剤 (脱アルコール系及びオキシム系)、トレイ発泡剤 (アゾ化合物) 等により、偏光板への接触・非接触に関わらず、偏光板の変質による表示の異常が起きる場合があります。貴社の使用材料と適合性をご確認下さい。

When handling LCD modules and assembling them into cabinets, that long-terms storage in the environment of oxidization or deoxidization gas and the use of such materials as reagent, solvent, adhesive, resin, etc. which generate these gasses, causes corrosion and discoloration of the modules. Therefore, please avoid these use. Epoxy resin (amino series curing agent), silicone adhesive material (dealcoholization series and oxime series), Tray forming agent (azo compound) etc., in the cabinet or the packing materials may induce abnormal display with polarizer film deterioration. Be sure to confirm the component of them.

- 8) 本機種は金属部材を使用している為、腐食が発生する可能性があります。

Because metal parts are used on this model, it has the potential of corrosion formation.

- 9) 本機種の回路部分には触らないようにお願いします。

To a circuit part of this model, please, so as not to touch.

- 10) モジュールの廃棄については、地方自治体により規制を受ける場合があります。それぞれの自治体規制に従って廃棄して下さい。

Follow the regulations when LCD module is scrapped. The government you stay may have some regulations about it.

- 11) モジュール取り付け部はEMI、ESDや外来ノイズに対する安定化の為、アース接続をお奨めします。

Consider grounding the bezel to reduce EMI, ESD and minimize electronic noise into the LCD panel.

- 12) パネル表面に保護板等をつける場合は干涉縞など画質を劣化させる事の無いよう注意して下さい。

In case of attaching a cover glass or touch panel to the front surface, use appropriate measures to avoid degrading optical performance.

- 13) モジュール裏面に常時一定の圧力がかかると表示ムラ、表示不良などの原因となりますのでモジュール裏面を圧迫するような構造にはしないで下さい。

It causes an irregular display and the defective indication, etc., when always put constant pressure on the back of the module. Please do not make the structure to press the back of the module.

- 14) 液晶モジュール内部に細かい異物等が入ると光学部材に付着し、経時とともにムラが発生することがあります。筐体設計時、冷却等の空気孔及び強制対流させるファン使用時には、その吸入口にも目の細かいフルタを取り付ける等の配慮をお願い致します。

To prevent loss of uniformity and prevent the introduction of contamination to the optical path of the LCD panel, please use fine-pitch filters in the air flow of forced ventilation.

- 15) モジュールに局所的な温度変化が生じないように、放熱性を考慮した部品配置・設計をお願いします。
Please design part arrangement to consider the heat dissipation not to change the local temperature for module.
- 16) 本仕様書に規定されている絶対最大定格は、必ず守ってください。これを超えて使用した場合、部品の焼損・破壊や特性の劣化の恐れがあります。周囲温度や入力信号変動、電気部品のバラツキ等も考慮の上、絶対最大定格を超えないように設計して下さい。
Be sure to follow the absolute maximum rating in the specification. The design should consider the surrounding temperature, the fluctuating input signal, and tolerance of the electronic parts. Exceeding values is possible to cause worse characteristic such as burn and/or broken of the parts on LCD module.
- 17) モジュールへ電源投入後の入力信号の印加、切断については、本仕様書の電源・信号電圧のシーケンスに従って設計して下さい。推奨外の条件で入力した場合、故障や表示劣化となる可能性があります。
Follow the power, signal, and supply voltage sequence which the specification indicates, regarding on-off input signal after power on of LCD module.
- 18) セットの使用条件に合わせて、モジュール故障時の電源回路保護装置をご検討下さい。
According to the using application, power circuit protection is recommended at module failure.
- 19) モジュールからの不要輻射が周辺機器に妨害を与えないように製品化設計に際しては十分なシールド対策をお願いします。
Take enough shielding countermeasure not to interfere to peripheral electronic device by unnecessary radiation from the module.
- 20) 本機種は防塵・防水対策は実施しておりません。
This product is not water-proof and dust-proof structure.
- 21) クロロプレンゴムは塩素ガスを発生しLCD パネルの接続部の信頼性に影響を与えるため、使用しないで下さい。
Do not use polychloroprene (CR) with LCD module. It will generate chlorine gas, which will damage the reliability of the connection part on LCD panel.

11. 信頼性項目 / Reliability items

表11-1. 信頼性項目

Table 11-1. 1 Reliability items

No.	試験項目 / Test Item	試験内容 / Test Conditions
1	高温保存 High temperature storage	周囲温度80℃の雰囲気中に240h放置 Leaves the module at Ta=+80℃ for 240H
2	低温保存 Low temperature storage	周囲温度-30℃の雰囲気中に240h放置 Leaves the module at Ta=-30℃ for 240H
3	高温高湿保存 High temperature and High humidity storage	周囲温度50℃、湿度90%RHの雰囲気中で240h保存 (ただし結露がないこと) Leave the module at Ta=+50℃, 90%RH for 240H (No condensation)
4	高温高湿動作 High temperature and High humidity operation	周囲温度50℃、湿度85%RHの雰囲気中で240h動作 (ただし結露がないこと) Leave the module at Ta=+50℃, 85%RH for 240H (No condensation)
5	高温動作 High temperature operation	パネル表面 (表示領域) 温度70℃で240h動作 Operates the module with Ta=+70℃ at panel surface (active area) for 240H
6	低温動作 Low temperature operation	周囲温度-10℃の雰囲気中で240h動作 Operates the module at Ta=-10℃
7	振動 (非動作) Vibration (non-operation)	周波数範囲: 10~55Hz 加速度: 1G 試験時間: 各1h (X, Y, Z方向) Frequency range: 10~55Hz:1G Test period 1h of each direction of X, Y, Z
8	耐衝撃性 Shock	980m/s ² , 6ms 正弦半波 ±X; ±Y; ±Z 各3回/1方向 sin-wave: ±X; ±Y; ±Z 3 time for each direction
9	熱衝撃 (非動作) Thermal shock (non-operation)	周囲温度: Ta=-10℃ ~ +70℃ / 10cycles (0.5h) (0.5h)
10	静電耐圧 Strength against ESD	Air-mode: ±8kV Contact-mode: ±4kV R=330Ω, C=150pF, 5point (IEC 1000-4-2)、 ベゼル接地 / Bezel be connected to GND.
11	梱包振動 Package Vibration	周波数: 5~50Hz 往復: 3分 加速度: 9.8m/s ² 方向: X, Y: 15min Z: 60min Frequency: 5~50Hz Reciprocation: 3min Acceleration: 9.8m/s ² Direction: X, Y: 15min Z: 60min
12	梱包落下 Package drop	高さ: 75cm 向き: 1角3稜6面 Height: 75cm Direction: Corner: 1, Edge: 3, Face: 6

[評価方法/ valuation method]

標準状態において、表示品位検査条件の下、実使用上支障となる変化がないこと。

In the standard condition, there shall be no practical problems that may affect the display function.

梱包試験の場合の評価対象は製品のみで、試験後の梱包材の状態は評価しません。

In the case of Package test, the evaluation is only a product, the state of package after the test is not evaluated.

12. 表示品位 / Display grade

カラー液晶ディスプレイモジュール表示品位に関する基準は、出荷検査基準書を適用します。

The standard regarding the grade of color LCD displaying modules should be based on the delivery inspection standard.

13. 出荷形態 / Delivery form

13-1. カートン保管条件 / Carton safekeeping conditions

1) カートン積み上げ段数 最大6段

Carton pilling up : max 6 rows

2) 環境/ Environment

温度： 0～40° C 、相対湿度： 65% RH以下 (at 40° C)

Temperature: 0～40° C、Humidity: 65%RH or less (at 40° C)

低温時高湿下においても結露の無きこと。

No condensation under the low temperature time high humidity.

3) 収納形態：図15. 包装形態に示す。

Packing form: Refer to Figure 16-2..

カートンは湿気に対して弱く、そして、積み上げられるとき、圧縮圧力によって簡単に壊れます。上記の温度と湿度の環境条件は、カートン保管時の積み上げを考慮して決められています。

Cartons are weak against damp, and they are apt to be smashed easily due to the compressive pressure applied when piled up. The above environmental conditions of temperature and humidity are set in consideration of reasonable pile-up for storage.

14. ロットナンバーラベル / Lot No. label

ロットナンバーラベル印字内容 / Lot No. label printing contents

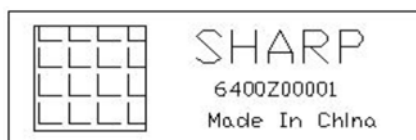


図14-1. ロットナンバーラベル

Figure 14-1. Lot No. Label

例) / example)

6 4 0 0 Z 0 0 0 0 1
 □ □ □ □ □
 ① ② ③ ④

①生産年 (下1桁) / Production year (last digit)

②生産月 (' 1 ':1月、' 2 ':2月、... ' 9 ':9月、' X ':10月、' Y ':11月、' Z ':12月)

Production month (' 1 ':Jan, ' 2 ':Feb、... ' 9 ':Sep, ' X ':Oct, ' Y ':Nov、' Z ':Dec)

③工場内コード(予約) / Factory code (Reserved)

④連番 5桁/ Serial Number 5 digit 0 0 0 0 1～

ラベルの貼り付け位置は図18-1を参照ください。

Please refer to figure 18-1 for the pasting up position of the label.

15. 梱包形態 / Carton specification

包装形態を 表16-1、図16-1に示す。 / Show a carton form in table 16-1 and figure 16-2.

表16-1 梱包形態/ Table 16-1. Carton specification

項目 / Item	仕様 / Specification
包装数量 / Quantity	135台 / 135pcs
1トレイ収納数 / module par tray	9台 / 9 trays
トレイ寸法 / Tray size	385×375 mm
外形寸法 / Carton size	405×395×210 mm
包装重量 /Mass	約10.7 kg (135台収納) about 10.7kg (with 135 pcs)

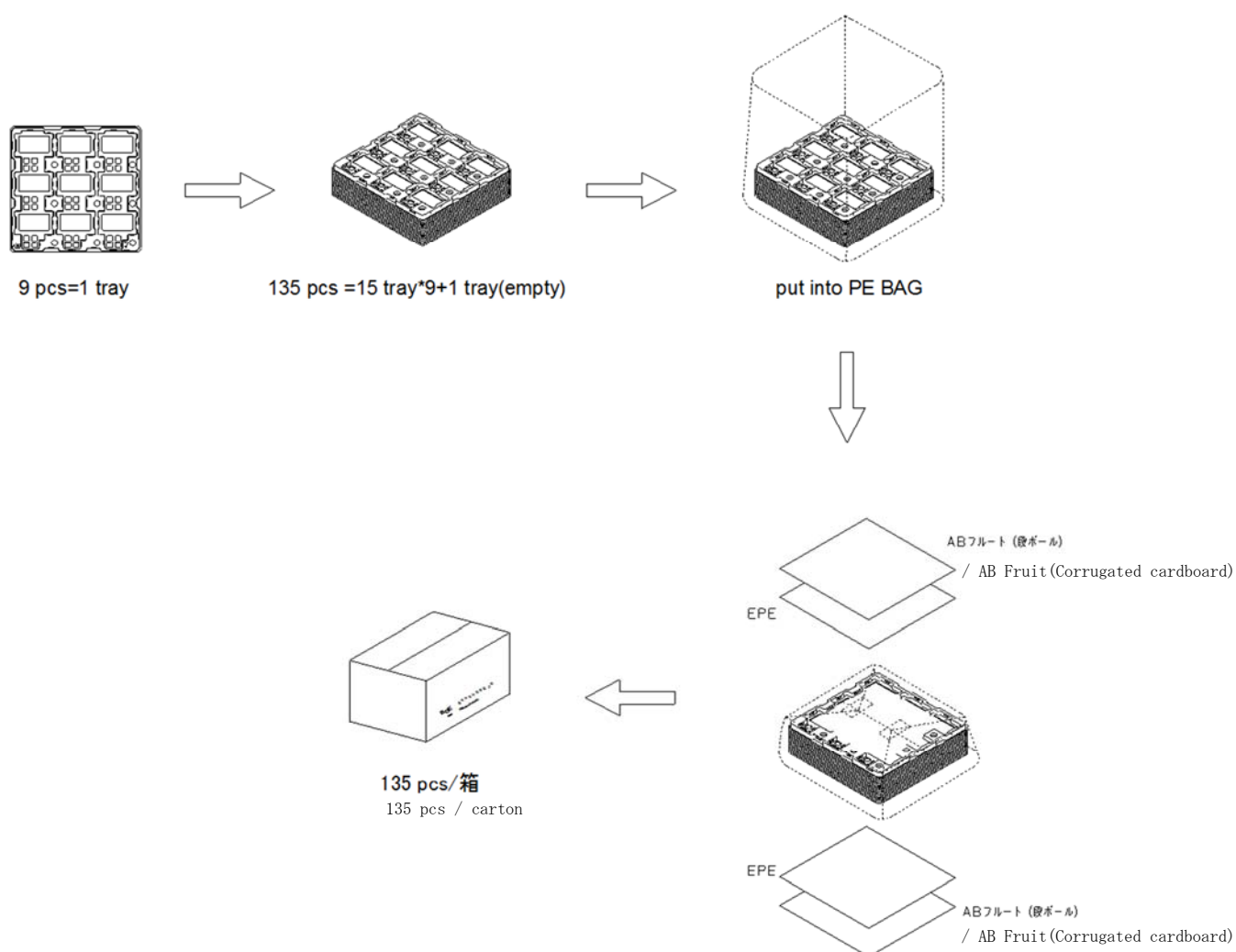


図16-2. 梱包形態 / Figure 16-2. Carton form

16. その他 / Others

- 1) 故障の原因となりますので、決してモジュールを分解しないで下さい。

Disassembling the module can cause permanent damage and you should be strictly avoided.

- 2) 長時間の固定パターン表示での使用は、残像現象が起こる場合がありますのでご注意ください。

Please be careful that you don't keep the screen displayed fixed pattern image for a long time, since retention may occur.

- 3) 指以外で液晶ディスプレイを押し付けた場合、液晶に障害が発生し、誤表示になる可能性があります。

従って、直接液晶ディスプレイに触れない場合でも、ストレスを加えないように注意して下さい。

If you pressed down a liquid crystal display screen with your finger and so on, the alignment disorder

of liquid crystal will occur. And then It will become display fault. Therefore, be careful not to touch the screen directly, and to consider not stressing to it.

- 4) ラッチアップが発生した場合、モジュールとして電流制限機能を持たないため、セット側で電流制限がかかる設計として下さい。

Because you do not have a current limit function as a module when latch up occurs, please do it with the design that an electric current limit suffers from in the set side.

- 5) 本仕様書に規定無き事項について、疑義が生じた場合は、双方協議の上、解決するものとします。

If the problem for items that are no described in this specification has occurred on both consultation, it will shall negotiate separately.

17. モジュール外形寸法図 / Outline Dimensions

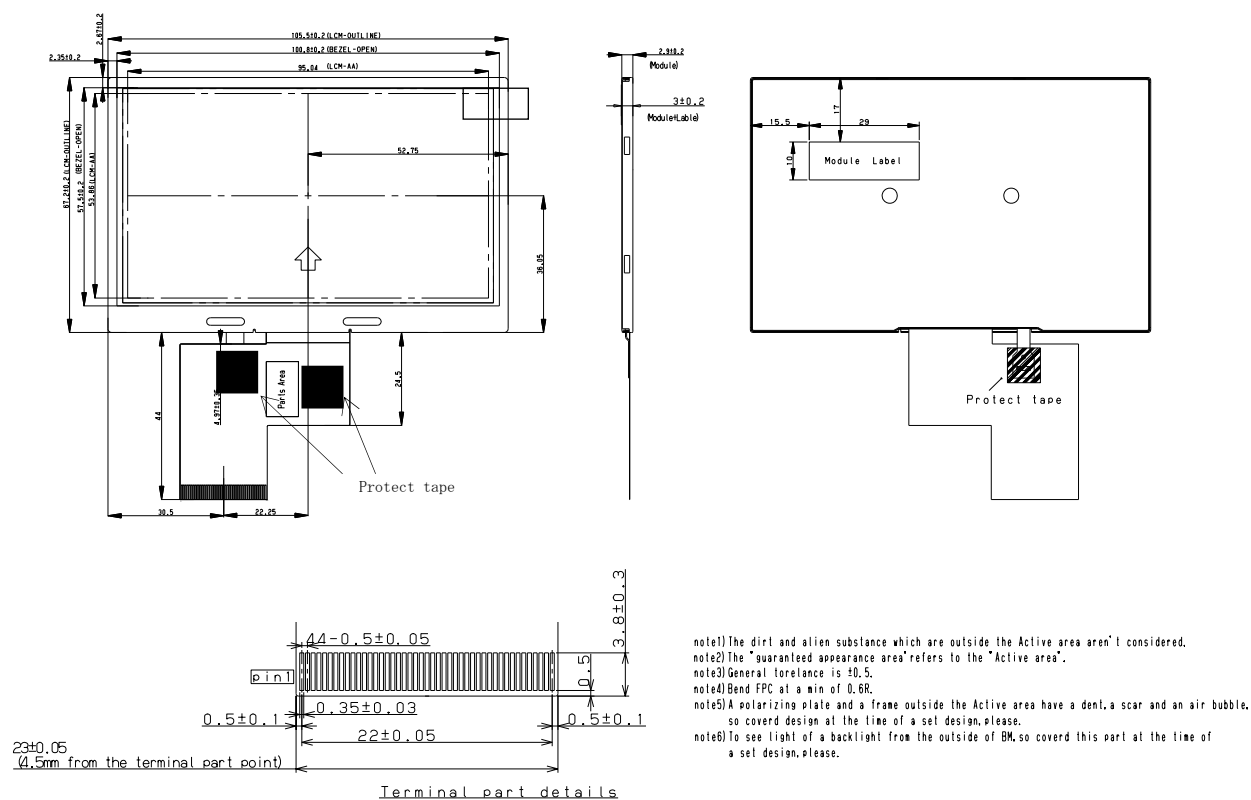


图18-1. 外形图

Figure 18-1.Outline dimensions.

19. 推奨周辺回路 / Recommendation peripheral circuit

