

LCD Module Specification

First Edition

Apr 28, 2000

Final Revision

Approved by Production Div.

Checked by Quality Assurance Div.

Checked by Design Engineering Div.

Type No.

DMF - 5 0 9 6 1 N F - F W

Prepared by Production Div.

Table of Contents

1. General Specifications	2
2. Electrical Specifications.....	3
3. Optical Specifications.....	8
4. I/O Terminal.....	10
5. Test.....	12
6. Appearance Standards.....	13
7. Code System of Production Lot.....	16
8. Type Number.....	16
9. Applying Precautions.....	16
10. Precautions Relating Product Handling.....	17
11. Warranty.....	18

Revision History

Rev.	Date	Page	Comment



1. General Specifications

Operating Temp.	:	min. 0 ~ max. 50
Storage Temp.	:	min. -20 ~ max. 60
Dot Pixels	:	640 × 480 (H) dots
Dot Size	:	0.21 (W) × 0.21 (H) mm
Dot Pitch	:	0.23 (W) × 0.23 (H) mm
Viewing Area	:	153.0 (W) × 115.4 (H) mm
Outline Dimensions	:	205.5* (W) × 141.0 (H) × 6.5 max (D) mm * Without CFL Cable
Weight	:	250g max.
LCD Type	:	NTD-12708 (F-STN / Black&White-mode / Transmissive)
Viewing Angle	:	6:00
Data Transfer	:	4-bit parallel data transfer × 2
Backlight	:	Cold Cathode Fluorescent Lamp (CFL) × 1
Drawings	:	Dimensional Outline UE-300170A

2. Electrical Specifications

2.1. Absolute Maximum Ratings

V_{SS}=0V

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Max.	Units
Supply Voltage (Logic)	V _{CC} -V _{SS}	-	-0.3	7.0	V
Supply Voltage (LCD Drive)	V _{HH} -V _{SS}	-	-0.3	32.0	V
Input Voltage	V _I	-	-0.3	V _{CC} +0.3	V

2.2. DC Characteristics

T_a=25 , V_{SS}=0V

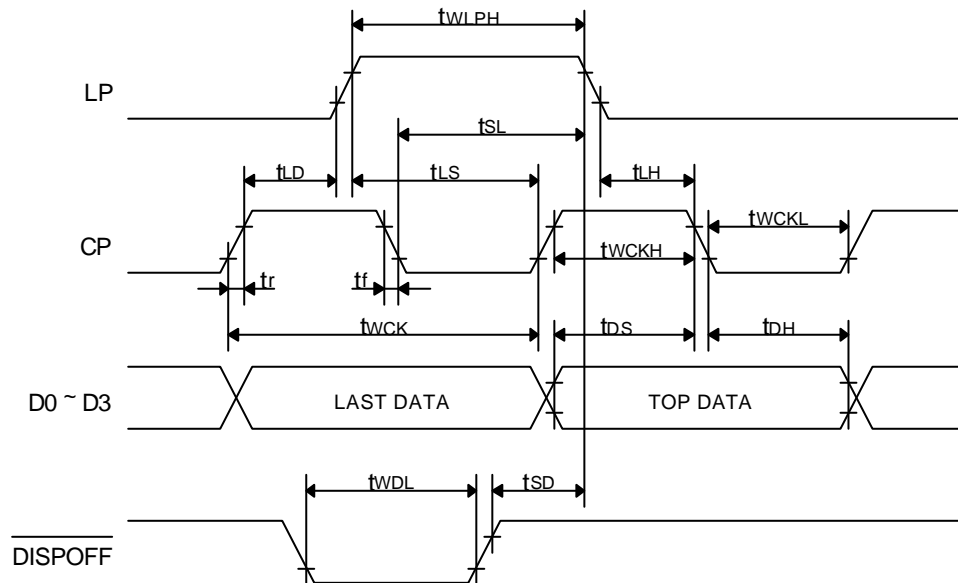
Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Supply Voltage (Logic)	V _{CC} -V _{SS}	-	2.5	-	5.5	V
Supply Voltage (LCD Drive)	V _{HH} -V _{SS}	Shown in 3.1				V
High Level Input Voltage	V _{IH}	V _{CC} =2.5 ~ 5.5V	0.8 × V _{CC}	-	V _{CC}	V
Low Level Input Voltage	V _{IL}	V _{CC} =2.5 ~ 5.5V	0	-	0.2 × V _{CC}	V
Supply Current	I _{CC}	V _{CC} -V _{SS} =5.0V	-	1.7	6.0	mA
	I _{HH}	V _{HH} -V _{SS} =23.7V	-	6.6	20.0	mA

2.3.AC Characteristics

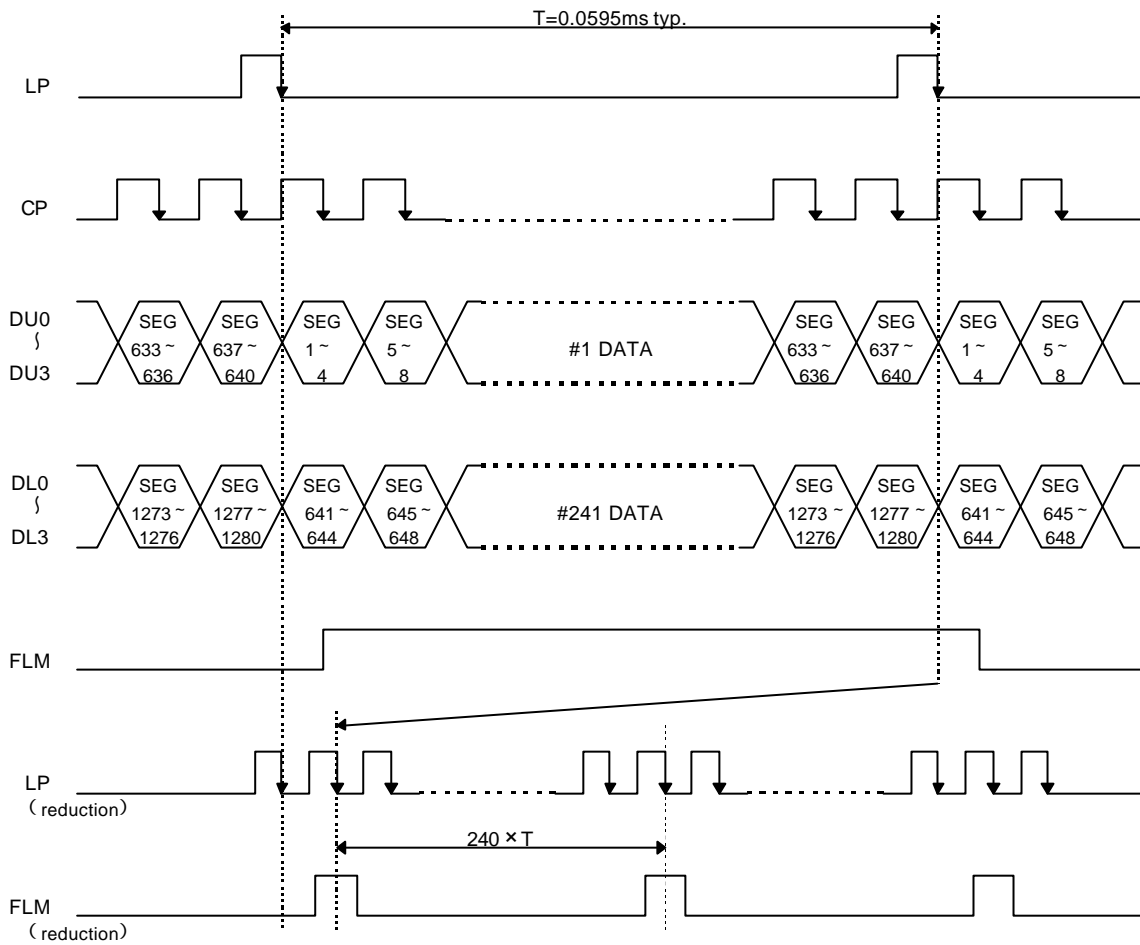
V_{cc}=2.5 ~ 5.5V

Parameter	Symbol	Min.	Max.	Units
Clock Pulse Cycle Time	t _{wck}	152	-	ns
Clock Pulse High Level Width	t _{wckh}	65	-	ns
Clock Pulse Low Level Width	t _{wckl}	65	-	ns
Latch Pulse High Level Width	t _{wlph}	65	-	ns
CP LP Rise Time	t _{LD}	0	-	ns
CP LP Fall Time	t _{SL}	65	-	ns
LP CP Rise Time	t _{LS}	65	-	ns
LP CP Fall Time	t _{LH}	65	-	ns
Clock Pulse Rise/Fall Time	t _r , t _f		50	ns
Data Setup Time	t _{DS}	50	-	ns
Data Hold Time	t _{DH}	40	-	ns
$\overline{\text{DISPOFF}}$ Low Level Width	t _{wDL}	1.2	-	μs
$\overline{\text{DISPOFF}}$ Cancellation Time	t _{SD}	100	-	ns

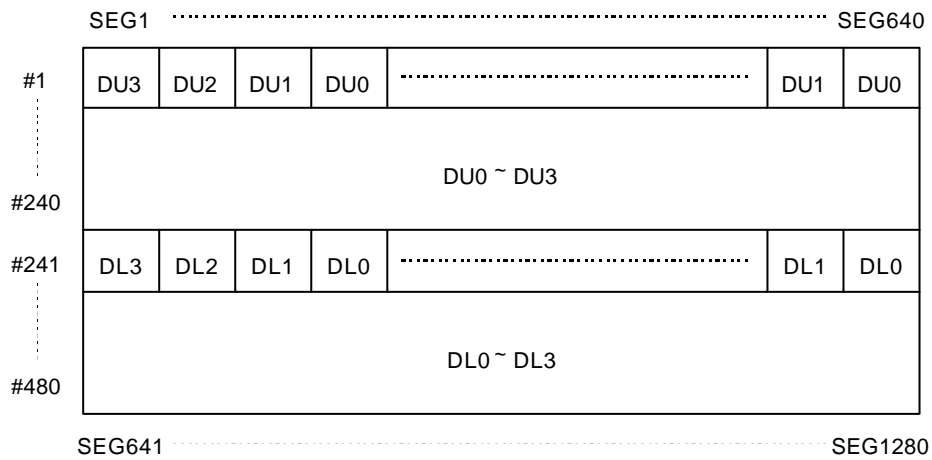
Note : During Latch Pulse is “H” level, Please make sure to keep Clock Pulse in “L” level.



2.4. Timing Chart

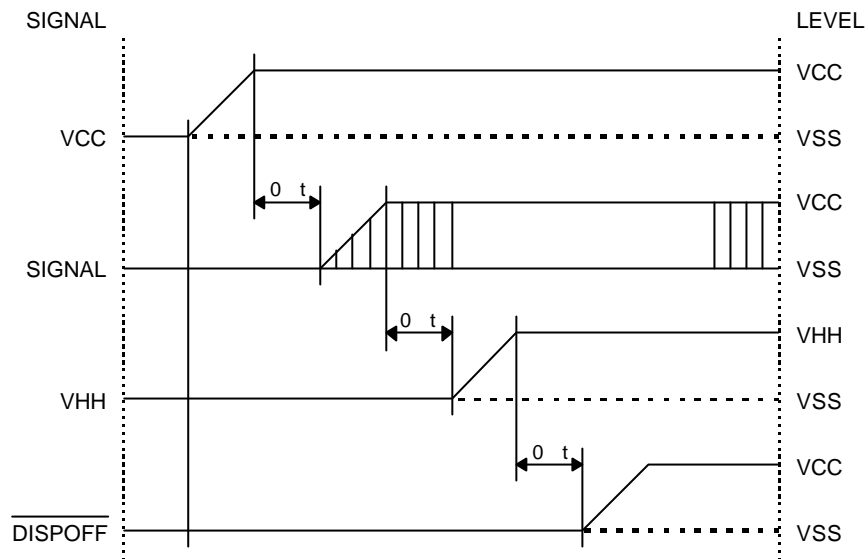


2.5. Comparison of Display and Data

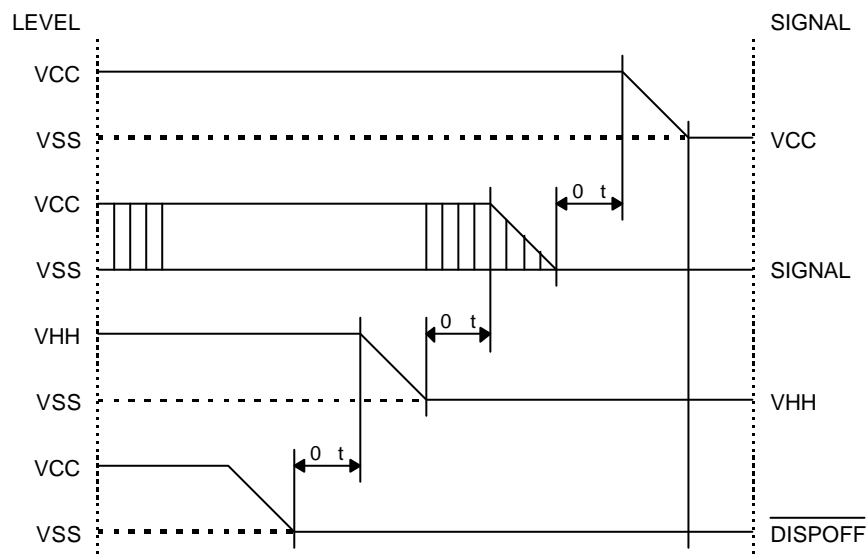


2.6. Power Supply ON/OFF Sequence

2.6.1. ON Sequence



2.6.2. OFF Sequence



Please maintain the above sequence when turning on and off the power supply of the module. If DISPOFF is supplied to the module while internal alternate signal for LCD driving (M) is unstable, DC component will be supplied to the LCD panel. This may cause damage the LCD module.

2.7. Lighting Specifications

Ta=25

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units	Notes
Lamp Voltage	V _L	-	-	315	-	V _{rms}	1
Lamp Current	I _L	-	4.5	5.0	5.5	mA _{rms}	2
Starting Voltage	V _S	-	420	-	-	V _{rms}	3
Surface Luminance	L	I _L =5.0mA	60	90	-	cd/m ²	4
Average Life	T _{AL}	I _L =5.0mA	10000	-	-	hrs	5

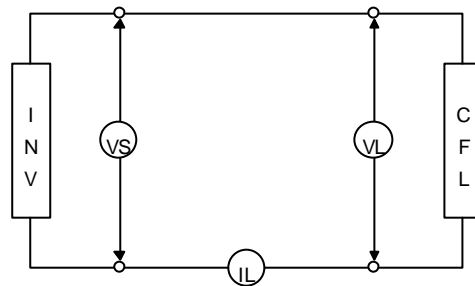
Note 1 : The voltage (r.m.s.) to maintain the electric discharge of the lamp. It is measured after lighting for 3 minutes .

Note 2 : The current (r.m.s.) to flow through the lamp with the electric discharge. It is measured after lighting for 3 minutes.

Note 3 : The voltage at starting the electric discharge when the voltage is increased gradually from 0V.

Note 4 : Surface Luminance is specified by the initial data of luminance measured at the center of display surface after 20 minutes power on. (All ON pattern)

Note 5 : CFL life is defined as the time for which the initial luminance is attenuated by 50% of the luminance value. Average Life represents the time elapsed at the point of time when the residual ratio becomes below 50% when plural lamps are lighted in comparison with the definition of life mentioned above.



CFL Testina Circuit

Recommended Inverter : S-12565 (Produced by ELEVAM) CXA-M10A (DC 5.0V, Produced by TDK)
CXA-M10L (DC 12.0V, Produced by TDK)

3. Optical Specifications

3.1. LCD Driving Voltage

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Recommended LCD Driving Voltage Note 1	$V_{HH}-V_{SS}$	Ta= 0	-	-	27.4	V
		Ta=25	22.0	23.7	25.4	V
		Ta=50	20.3	-	-	V

Note 1 : Voltage (Applied actual waveform to LCD Module) for the best contrast. The range of minimum and maximum shows tolerance of the operating voltage. The specified contrast ratio and response time are not guaranteed over the entire range.

3.2. Optical Characteristics

Ta=25 °C, 1/240 Duty, 1/14 Bias, Vd=23.7V (Note 4), $\theta = 0^\circ$, $\theta = -^\circ$

Parameter	Symbol	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Units
Contrast Ratio Note 1	CR	$\theta = 0^\circ$, $\theta = -^\circ$	-	12	-	
Viewing Angle		Shown in 3.3				
Response Time	Rise Note 2	T _{ON}	-	270	400	ms
	Decay Note 3	T _{OFF}	-	140	210	ms

Note 1 : Contrast ratio is defined as follows.

$$CR = L_{ON} / L_{OFF}$$

L_{ON} : Luminance of the ON segments

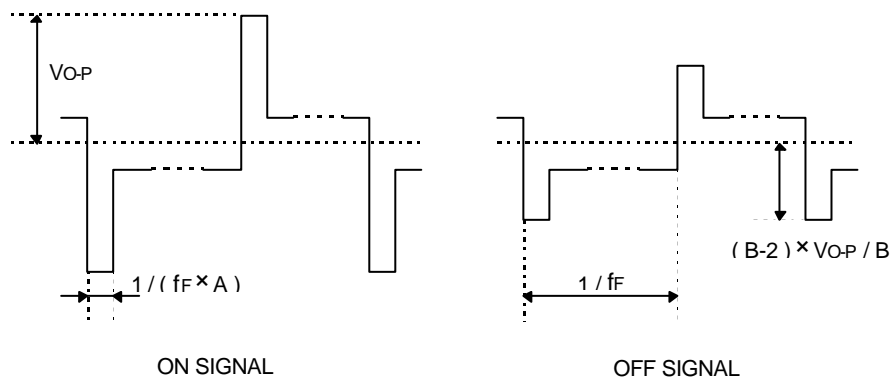
L_{OFF} : Luminance of the OFF segments

Note 2 : The time that the luminance level reaches 90% of the saturation level from 0% when ON signal is applied.

Note 3 : The time that the luminance level reaches 10% of the saturation level from 100% when OFF signal is applied.

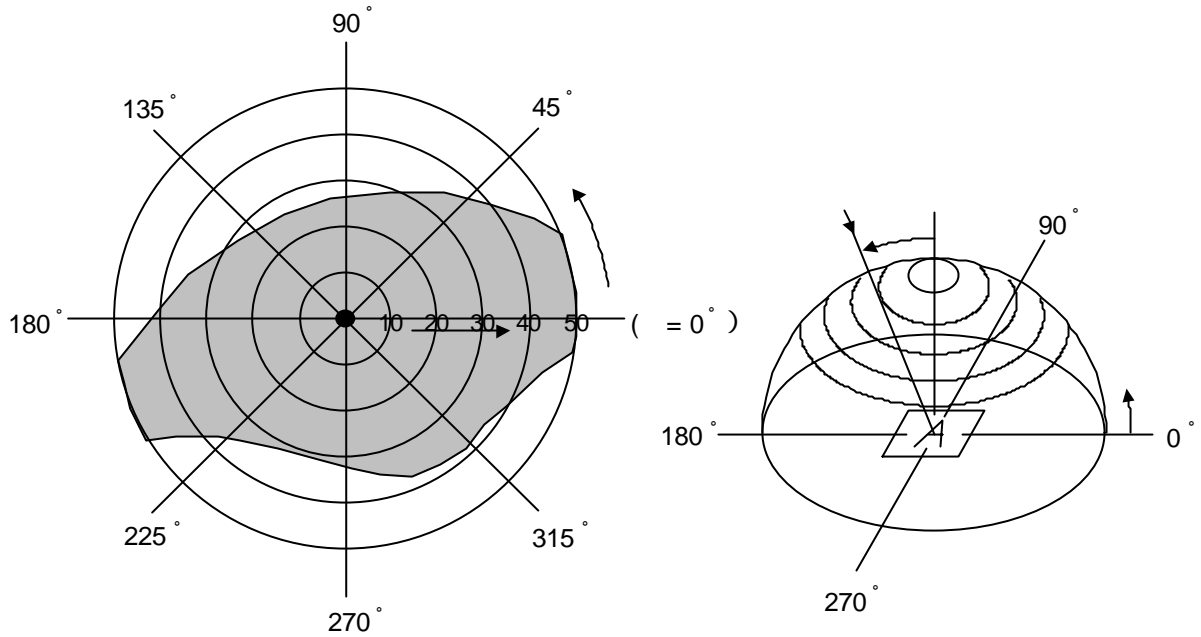
Note 4 : Definition of Driving Voltage V_d


Assuming that the typical driving waveforms shown below are applied to the LCD Panel at 1/A Duty - 1/B Bias (A : Duty Number, B : Bias Number). Driving voltage V_d is defined as the voltage V_{O-P} when the contrast ratio (CR=L_{ON} / L_{OFF}) is at its maximum.



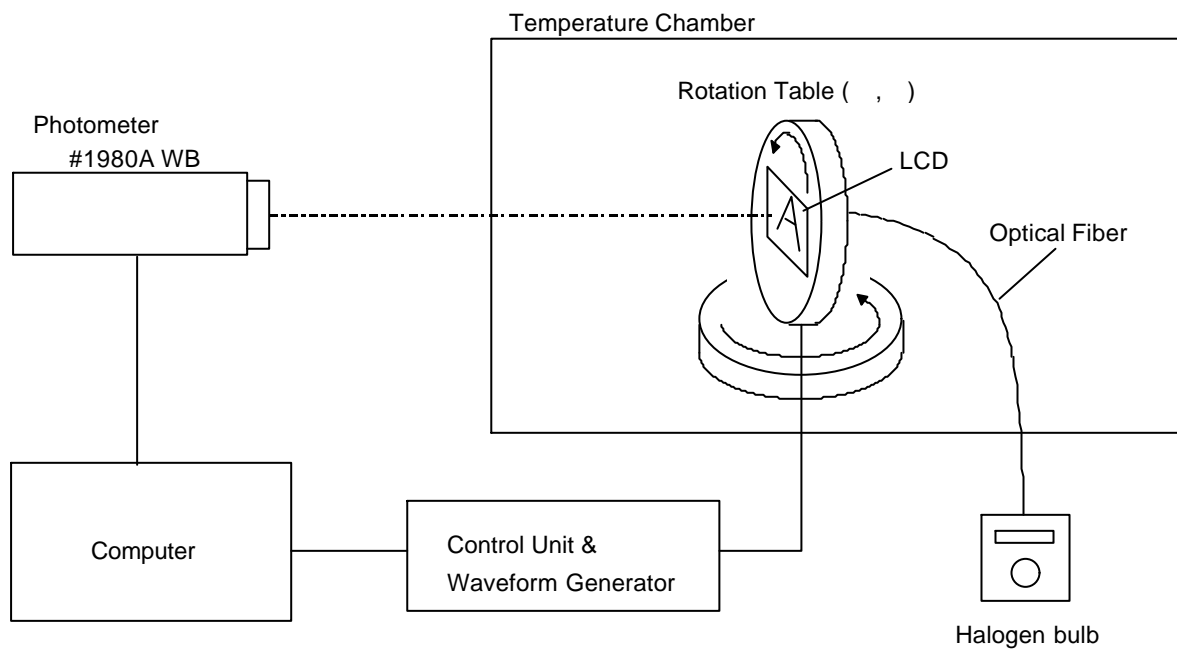
3.3. Definition of Viewing Angle and Optimum Viewing Area

- Point shows the point where contrast ratio is measured. : $\theta = 0^\circ$, $\phi = -^\circ$
- Driving condition : 1/240 Duty, 1/14 Bias, $V_D=23.7V$, $f_F=70Hz$



• Area  shows typ. CR 2

3.4. System Block Diagram



4. I/O Terminal

4.1. Pin Assignment

CN1

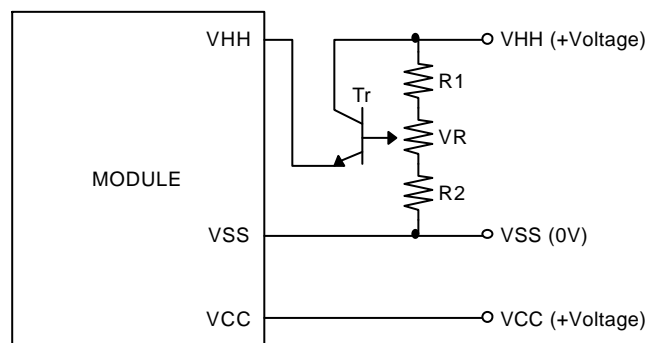
No.	Symbol	Level	Function
1	FLM	H / L	First Line Marker
2	LP	H / L	Data Latch Signal
3	CP	H / L	Clock Signal for Shifting Data
4	$\overline{\text{DISPOFF}}$	H / L	Display Control Signal H : Display on L : Display off
5	V _{CC}		Power Supply for Logic
6	V _{SS}		Power Supply (0V, GND)
7	V _{HH}		Power Supply for LCD Drive
8	DU0	H / L	Display Upper Data
9	DU1	H / L	Display Upper Data
10	DU2	H / L	Display Upper Data
11	DU3	H / L	Display Upper Data
12	DL0	H / L	Display Lower Data
13	DL1	H / L	Display Lower Data
14	DL2	H / L	Display Lower Data
15	DL3	H / L	Display Lower Data

CN2

No.	Symbol	Level	Function
1	CFL2 (GND)	-	Power Supply for CFL (GND)
2	NC	-	Non-connection
3	NC	-	Non-connection
4	CFL1 (HOT)	-	Power Supply for CFL (HOT)

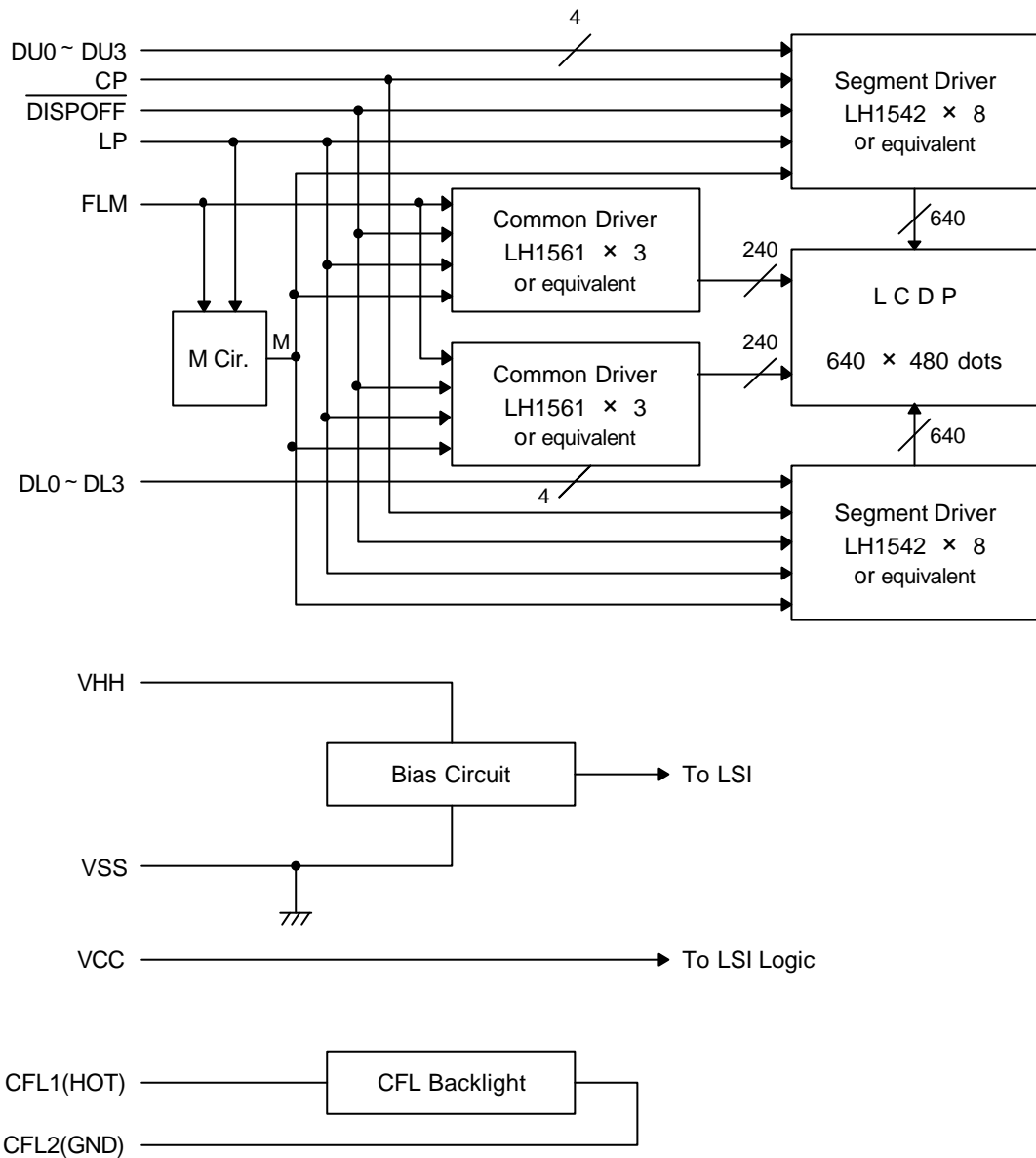
4.2. Example of Power Supply

It is recommended to apply a potentiometer for the contrast adjust due to the tolerance of the driving voltage and its temperature dependence.



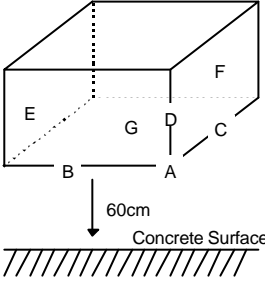
$$R_1 + R_2 + V_R = 10 \sim 20K$$

4.3. Block Diagram



5. Test

No change on display and in operation under the following test condition.

No.	Parameter	Conditions	Notes
1	High Temperature Operating	50 ± 2 , 96hrs (operation state)	
2	Low Temperature Operating	0 ± 2 , 96hrs (operation state)	3
3	High Temperature Storage	60 ± 2 , 96hrs	4
4	Low Temperature Storage	-20 ± 2 , 96hrs	3, 4
5	Damp Proof Test	40 ± 2 , 90 ~ 95%RH, 96hrs	3, 4
6	Vibration Test	Total fixed amplitude : 1.5mm Vibration Frequency : 10 ~ 55Hz One cycle 60 seconds to 3 directions of X, Y, Z for each 15 minutes	5
7	Shock Test	To be measured after dropping from 60cm high on the concrete surface in packing state. 	

Note 1 : Unless otherwise specified, tests will be conducted under the following condition.

Temperature : 20 ± 5

Humidity : 65 ± 5%

Note 2 : Unless otherwise specified, tests will be not conducted under functioning state.

Note 3 : No dew condensation to be observed.

Note 4 : The function test shall be conducted after 4 hours storage at the normal temperature and humidity after removed from the test chamber.

Note 5 : Vibration test will be conducted to the product itself without putting it in a container.

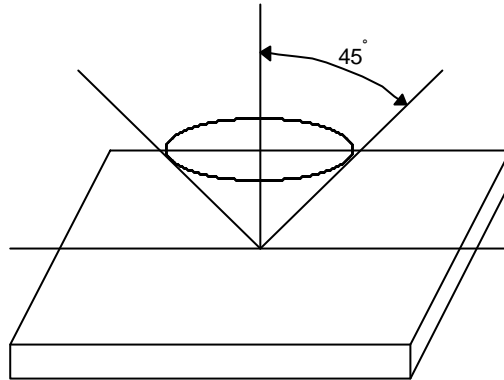
6. Appearance Standards

6.1. Inspection conditions

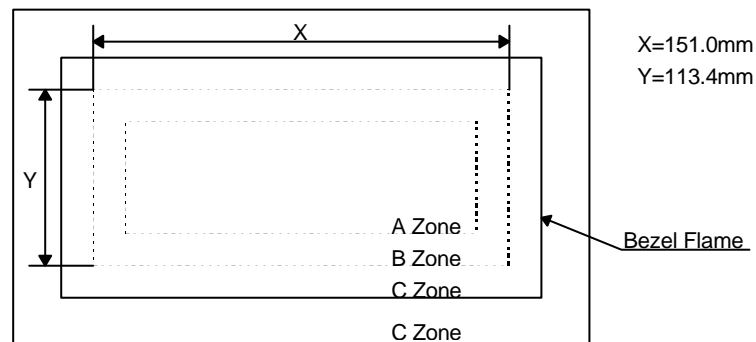
The LCD shall be inspected under 40W white fluorescent light.

The distance between the eyes and the sample shall be more than 30cm.

All directions for inspecting the sample should be within 45° against perpendicular line.



6.2. Definition of applicable Zones



A Zone : Active display area

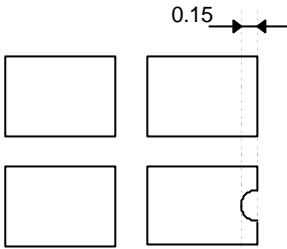
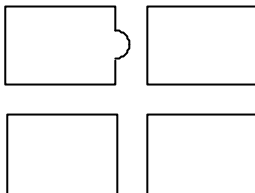
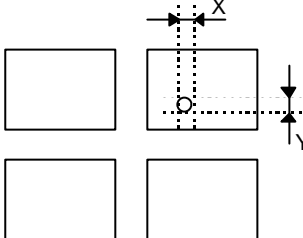
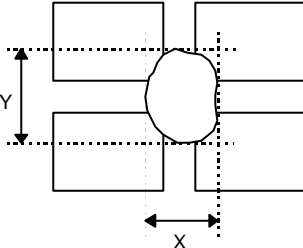
B Zone : Area from outside of "A Zone" to validity viewing area

C Zone : Rest parts

A Zone + B Zone = Validity viewing area

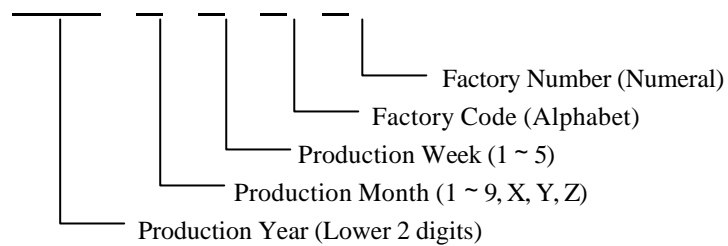
6.3. Standards

No.	Parameter	Criteria																																																									
1	Black and White Spots, Foreign Substances	<p>(1) Round Shape</p> <table border="1" data-bbox="604 322 1366 658"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Dimension (mm) \ Zone</th> <th colspan="3">Acceptable Number</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D ≤ 0.1</td> <td>*</td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0.1 < D ≤ 0.2</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0.2 < D ≤ 0.25</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0.25 < D ≤ 0.3</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0.3 < D</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table> <p>D = (Long + Short) / 2 * : Disregard</p> <p>(2) Line Shape</p> <table border="1" data-bbox="604 752 1366 1041"> <thead> <tr> <th colspan="2">X (mm) \ Y (mm) \ Zone</th> <th colspan="3">Acceptable Number</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>0.03 W</td> <td>*</td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>2.0 L</td> <td>0.05 W</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>1.0 L</td> <td>0.1 W</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0.1 < W</td> <td colspan="3">In the same way (1)</td> </tr> </tbody> </table> <p>X : Length Y : Width * : Disregard</p> <p>Total defects shall not exceed 5.</p>	Dimension (mm) \ Zone	Acceptable Number			A	B	C	D ≤ 0.1	*	*	*	0.1 < D ≤ 0.2	3	5	*	0.2 < D ≤ 0.25	2	3	*	0.25 < D ≤ 0.3	0	1	*	0.3 < D	0	0	*	X (mm) \ Y (mm) \ Zone		Acceptable Number					A	B	C	-	0.03 W	*	*	*	2.0 L	0.05 W	3	3	*	1.0 L	0.1 W	3	3	*	-	0.1 < W	In the same way (1)		
Dimension (mm) \ Zone	Acceptable Number																																																										
	A	B	C																																																								
D ≤ 0.1	*	*	*																																																								
0.1 < D ≤ 0.2	3	5	*																																																								
0.2 < D ≤ 0.25	2	3	*																																																								
0.25 < D ≤ 0.3	0	1	*																																																								
0.3 < D	0	0	*																																																								
X (mm) \ Y (mm) \ Zone		Acceptable Number																																																									
		A	B	C																																																							
-	0.03 W	*	*	*																																																							
2.0 L	0.05 W	3	3	*																																																							
1.0 L	0.1 W	3	3	*																																																							
-	0.1 < W	In the same way (1)																																																									
2	Air Bubbles (between glass & polarizer)	<table border="1" data-bbox="604 1180 1366 1469"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Dimension (mm) \ Zone</th> <th colspan="3">Acceptable Number</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D ≤ 0.3</td> <td>*</td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0.3 < D ≤ 0.4</td> <td>3</td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0.4 < D ≤ 0.6</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0.6 < D</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table> <p>* : Disregard</p> <p>Total defects shall not exceed 3.</p>	Dimension (mm) \ Zone	Acceptable Number			A	B	C	D ≤ 0.3	*	*	*	0.3 < D ≤ 0.4	3	*	*	0.4 < D ≤ 0.6	2	3	*	0.6 < D	0	0	*																																		
Dimension (mm) \ Zone	Acceptable Number																																																										
	A	B	C																																																								
D ≤ 0.3	*	*	*																																																								
0.3 < D ≤ 0.4	3	*	*																																																								
0.4 < D ≤ 0.6	2	3	*																																																								
0.6 < D	0	0	*																																																								

No.	Parameter	Criteria
3	The Shape of Dot	<p>(1) Dot Shape (with Dent)</p>  <p>As per the sketch of left hand.</p> <p>(2) Dot Shape (with Projection)</p>  <p>Should not be connected to next dot.</p> <p>(3) Pin Hole</p>  <p>$(X+Y) / 2 \leq 0.2\text{mm}$ (Less than 0.1mm is no counted.)</p> <p>(4) Deformation</p>  <p>$(X+Y) / 2 \leq 0.2\text{mm}$</p> <p>Total acceptable number : 1/dot, 5/cell (Defect number of (4) : 1pc.)</p>
4	Polarizer Scratches	Not to be conspicuous defects.
5	Polarizer Dirts	If the stains are removed easily from LCDP surface, the module is not defective.
6	Complex Foreign Substance Defects	Black spots, line shaped foreign substances or air bubbles between glass & polarizer should be 5pcs maximum in total.
7	Distance between Different Foreign Substance Defects	$D \geq 0.2$: 20mm or more $0.2 < D$: 40mm or more

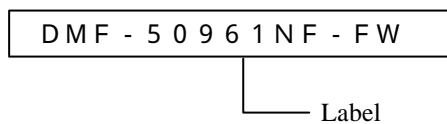
7. Code System of Production Lot

The production lot of module is specified as follows.



8. Type Number

The type number of module is specified on the back of module as follows.



9. Applying Precautions

Please contact us when questions and/or new problems not specified in this specifications arise.

10. Precautions Relating Product Handling

The Following precautions will guide you in handling our product correctly.

1) Liquid crystal display devices

The liquid crystal display device panel used in the liquid crystal display module is made of plate glass. Avoid any strong mechanical shock. Should the glass break handle it with care.

The polarizer adhering to the surface of the LCD is made of a soft material. Guard against scratching it.

2) Care of the liquid crystal display module against static electricity discharge.

When working with the module, be sure to ground your body and any electrical equipment you may be using. We strongly recommend the use of anti static mats (made of rubber), to protect work tables against the hazards of electrical shock.

Avoid the use of work clothing made of synthetic fibers. We recommend cotton clothing or other conductivity-treated fibers.

Slowly and carefully remove the protective film from the LCD module, since this operation can generate static electricity.

3) When the LCD module alone must be stored for long periods of time:

Protect the modules from high temperature and humidity.

Keep the modules out of direct sunlight or direct exposure to ultraviolet rays.

Protect the modules from excessive external forces.

4) Use the module with a power supply that is equipped with an overcurrent protector circuit, since the module is not provided with this protective feature.

5) Do not ingest the LCD fluid itself should it leak out of a damaged LCD module. Should hands or clothing come in contact with LCD fluid, wash immediately with soap.

6) Conductivity is not guaranteed for models that use metal holders where solder connections between the metal holder and the PCB are not used. Please contact us to discuss appropriate ways to assure conductivity.

7) For models which use CFL:

High voltage of 1000V or greater is applied to the CFL cable connector area.

Care should be taken not to touch connection areas to avoid burns.

Protect CFL cables from rubbing against the unit and thus causing the wire jacket to become worn.

The use of CFLs for extended periods of time at low temperatures will significantly shorten their service life.

8) For models which use touch panels:

Do not stack up modules since they can be damaged by components on neighboring modules.
Do not place heavy objects on top of the product. This could cause glass breakage.

9) For models which use COG,TAB,or COF:

The mechanical strength of the product is low since the IC chip faces out unprotected from the rear.
Be sure to protect the rear of the IC chip from external forces.
Given the fact that the rear of the IC chip is left exposed, in order to protect the unit from electrical damage, avoid installation configurations in which the rear of the IC chip runs the risk of making any electrical contact.

10) Models which use flexible cable, heat seal, or TAB:

In order to maintain reliability, do not touch or hold by the connector area.
Avoid any bending, pulling, or other excessive force, which can result in broken connections.

11. Warranty

This product has been manufactured to your company's specifications as a part for use in your company's general electronic products. It is guaranteed to perform according to delivery specifications. For any other use apart from general electronic equipment, we cannot take responsibility if the product is used in medical devices, nuclear power control equipment, aerospace equipment, fire and security systems, or any other applications in which there is a direct risk to human life and where extremely high levels of reliability are required. If the product is to be used in any of the above applications, we will need to enter into a separate product liability agreement.

We cannot accept responsibility for any defect, which may arise from additional manufacturing of the product (including disassembly and reassembly), after product delivery.

We cannot accept responsibility for any defect, which may arise after the application of strong external force to the product.

We cannot accept responsibility for any defect, which may arise due to the application of static electricity after the product has passed your company's acceptance inspection procedures.

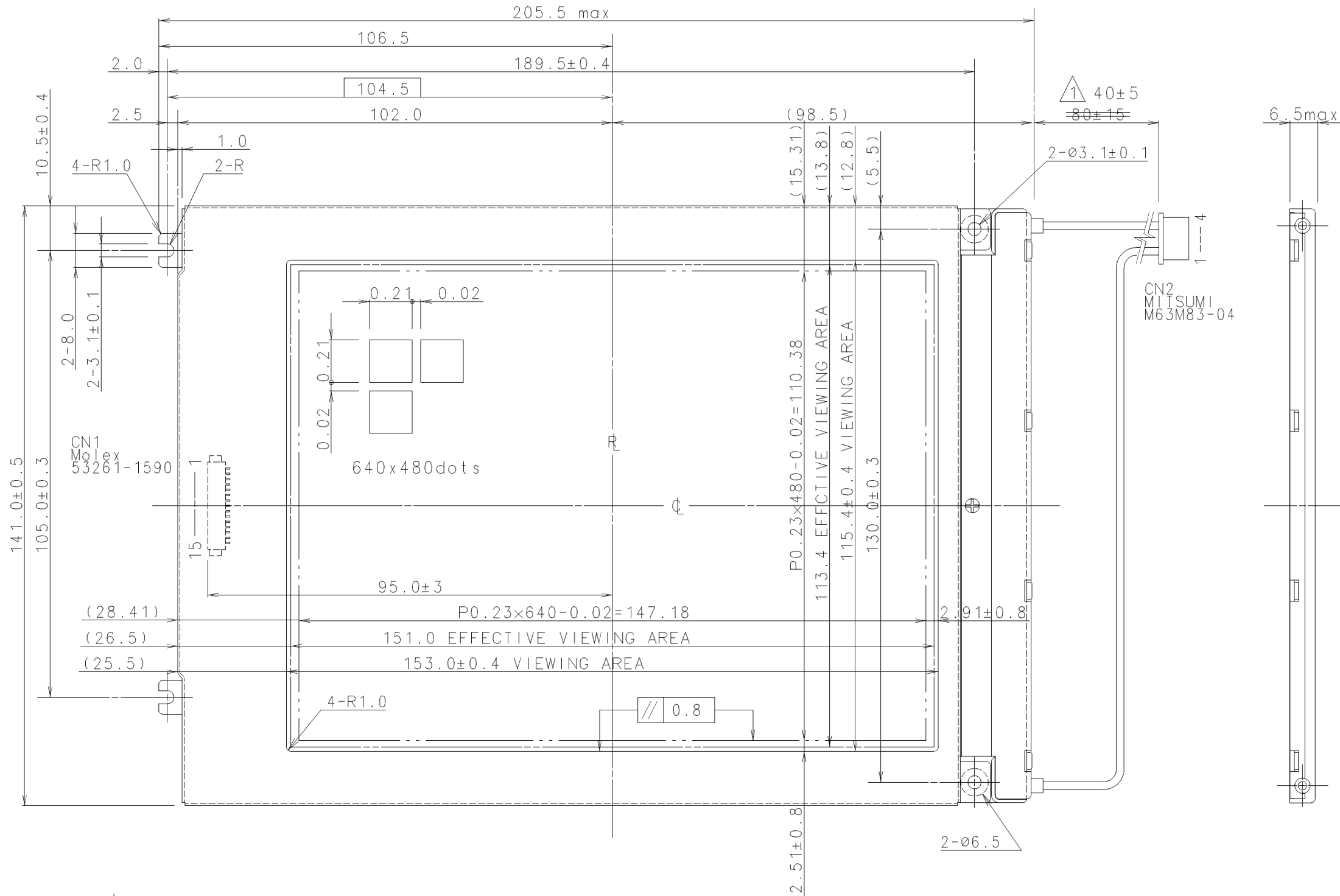
When the product is in CFL models, CFL service life and brightness will vary according to the performance of the inverter used, leaks, etc. We cannot accept responsibility for product performance, reliability, or defect, which may arise.

We cannot accept responsibility for intellectual property of a third party, which may arise through the application of our product to your assembly with exception to those issues relating directly to the structure or method of manufacturing of our product.

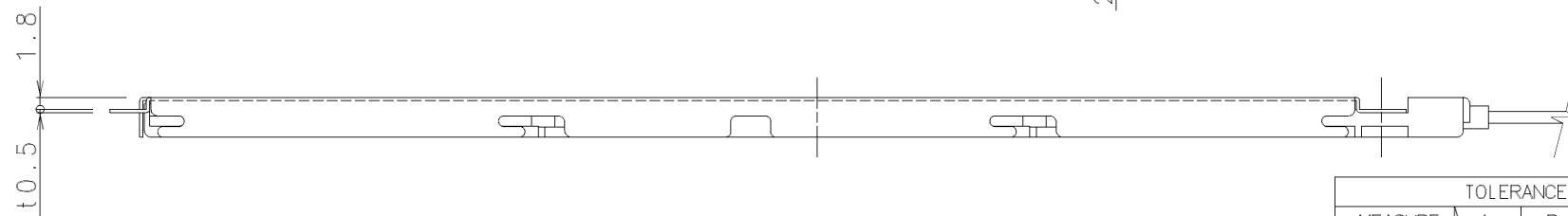
Optrex will not be held responsible for any quality guarantee issue for defect products judged as Optrex-origin longer than 2 (two) years from Optrex production or 1(one) year from Optrex, Optrex America, Optrex Europe, Display LC delivery which ever comes later.



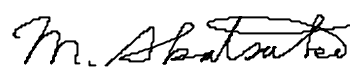
ISSUE	REVISIONS	DRAWN	APPROVED	DATE
1	部品 (バックライト, リード線) 統合の為	s k	T.ohnishi	JUN2398



PIN ASSIGNMENT	
CN1	
Pin No.	SYMBOL
1	FLM
2	LP
3	CP
4	DISP OFF
5	Vcc
6	Vss
7	VHH
8	DU0
9	DU1
10	DU2
11	DU3
12	DL0
13	DL1
14	DL2
15	DL3
CN2	
1	CFL2 (GND)
2	NC
3	NC
4	CFL1 (HOT)



MEASURE	TOLERANCE			THIRD ANGLE PROJECTION	DATE sep.09'97	OPTREX CORPORATION
	A	B	C			
L≤16	±0.1	±0.3	±1	UNIT	APPROVED R.Yajima	TITLE DIMENSIONAL OUTLINE
16<L≤63	±0.2	±0.5	±1.5	SCALE	CHECKED T.ohnishi	CODE DMF-50961 Series
63<L≤250	±0.3	±0.8	±2	1:1	DRAWN s.kuwabara	DWG NO UE-300170A
250<L≤500	±0.5	±1.2	±3			
500<L	±0.8	±2	±4			
ANGLE	±1°	±5°	±10°			

<div style="border: 2px solid black; border-radius: 15px; padding: 5px; display: inline-block;"> 液晶表示モジュール仕様書 </div>	初版作成	承認	品質保証部
	2005年8月22日		
	最終改訂	確認	ACI技術部
	*****	作成	
		T.Yuchi	

Type No.	DMF - 50961NF - FW - AEN
----------	---------------------------------

目 次

1. 一般仕様	2
2. 電気的特性	3
3. 光学特性	8
4. I/O 端子	10
5. 試験	12
6. 外観規格	13
7. 製造ロット番号	16
8. 製品型式	16
9. 運用上の注意	16
10. 製品取扱い上の注意	17
11. 保証条件	18

改 訂 来 歴

改版	改定日	ページ	内 容

1.一般仕様

動作温度	: min. 0 ~ max. 50
保存温度	: min. -20 ~ max. 60
ドット構成	: 640×480 (H) ドット
ドットサイズ	: 0.21 (W) × 0.21 (H) mm
ドットピッチ	: 0.23 (W) × 0.23 (H) mm
有効視野範囲	: 153.0 (W) × 115.4 (H) mm
外形寸法	: 201.0* (W) × 141.0 (H) × 6.5 max. (D) mm * CFL ケーブルを除く
重量	: 230g max.
L C D タイプ	: NTD-12708 (F-STN / 白黒モード / 透過型)
視角	: 6:00
データ転送方式	: 4ビット パラレルデータ転送 × 2
照明仕様	: 冷陰極管 (CFL) 照明 [サイド照明 : 1 灯]
添付図	: 外形図 UE-300170B
RoHS 規定	: 当社の認知する限りにおいて、本製品は RoHS 規定の 主要要件を満たしていると認識しております。 当社としては、部材メーカー等に対して同様の保証を 求めるべく最大限の努力を行っております。

2.電氣的特性

2.1.絶対最大定格

V_{SS}=0V

項目	記号	条件	Min.	Max.	単位
ロジック用 電源電圧	V _{CC} -V _{SS}	-	-0.3	7.0	V
液晶駆動用 電源電圧	V _{HH} -V _{SS}	-	-0.3	32.0	V
入力電圧	V _I	-	-0.3	V _{CC} +0.3	V

2.2. DC 特性

T_a=25 , V_{SS}=0V

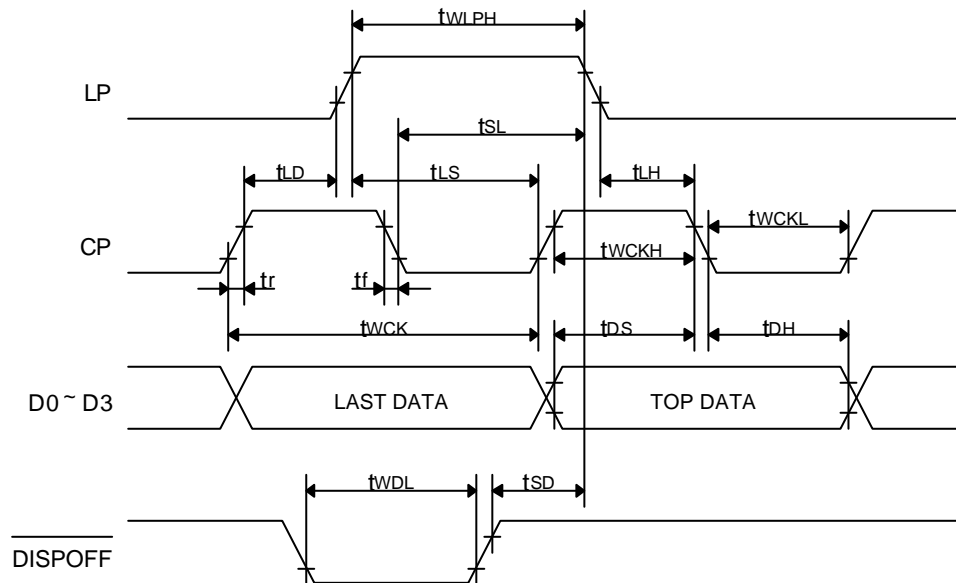
項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
ロジック用 電源電圧	V _{CC} -V _{SS}	-	2.5	-	5.5	V
液晶駆動用 電源電圧	V _{HH} -V _{SS}	3.1 項 参照				V
"High"レベル 入力電圧	V _{IH}	V _{CC} =2.5 ~ 5.5V	0.8 × V _{CC}	-	V _{CC}	V
"Low"レベル 入力電圧	V _{IL}	V _{CC} =2.5 ~ 5.5V	0	-	0.2 × V _{CC}	V
電源電流	I _{CC}	V _{CC} -V _{SS} =5.0V	-	1.7	6.0	mA
	I _{HH}	V _{HH} -V _{SS} =23.7V	-	6.6	20.0	mA

2.3. A C 特性

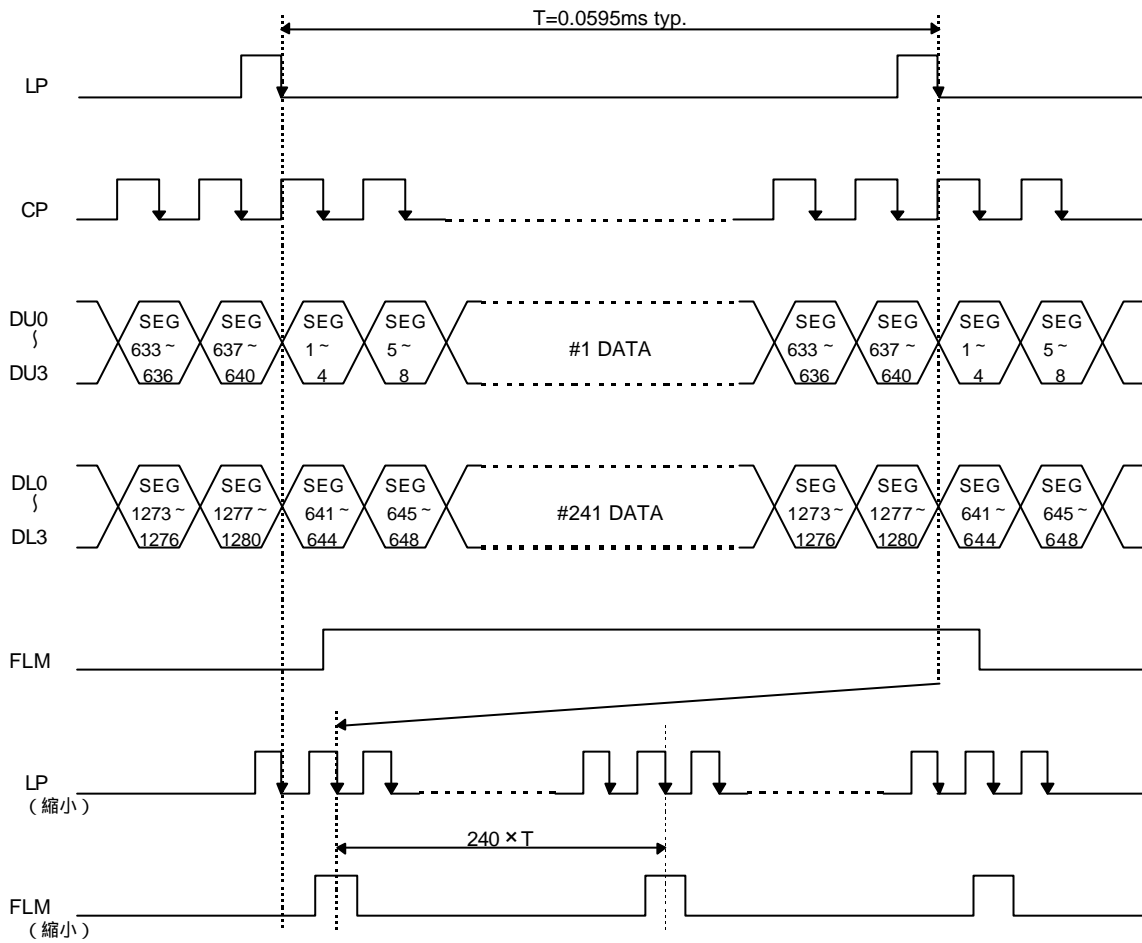
V_{CC}=2.5 ~ 5.5V

項 目	記 号	Min.	Max.	単 位
クロックパルスサイクル時間	t _{WCK}	152	-	ns
クロックパルス"High"レベル幅	t _{WCKH}	65	-	ns
クロックパルス"Low"レベル幅	t _{WCKL}	65	-	ns
ラッチパルス"High"レベル幅	t _{WLPH}	65	-	ns
CP LP 立上り時間	t _{LD}	0	-	ns
CP LP 立下り時間	t _{SL}	65	-	ns
LP CP 立上り時間	t _{LS}	65	-	ns
LP CP 立下り時間	t _{LH}	65	-	ns
クロックパルス立上り、立下り時間	t _r , t _f		50	ns
データセットアップ時間	t _{DS}	50	-	ns
データホールド時間	t _{DH}	40	-	ns
DISPOFF "Low" レベル幅	t _{WDL}	1.2	-	μs
DISPOFF 解除時間	t _{SD}	100	-	ns

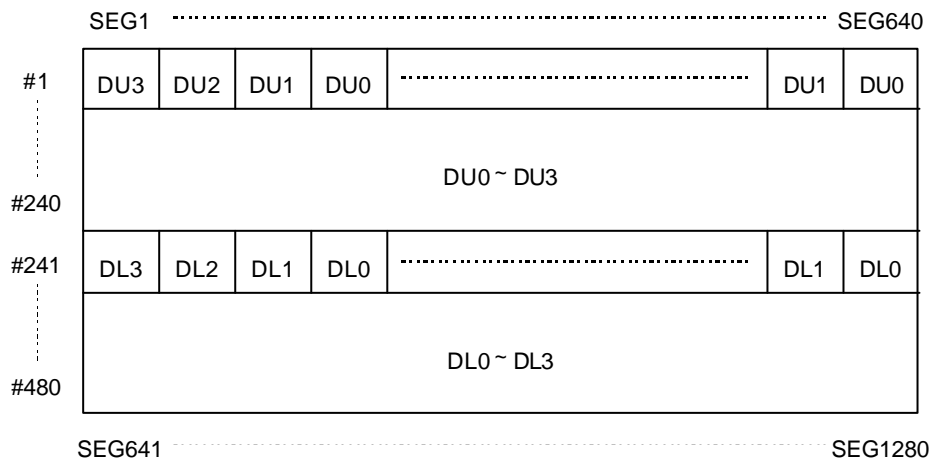
注：LP が "H" の期間は、CP を "L" に固定して下さい。



2.4. タイミングチャート

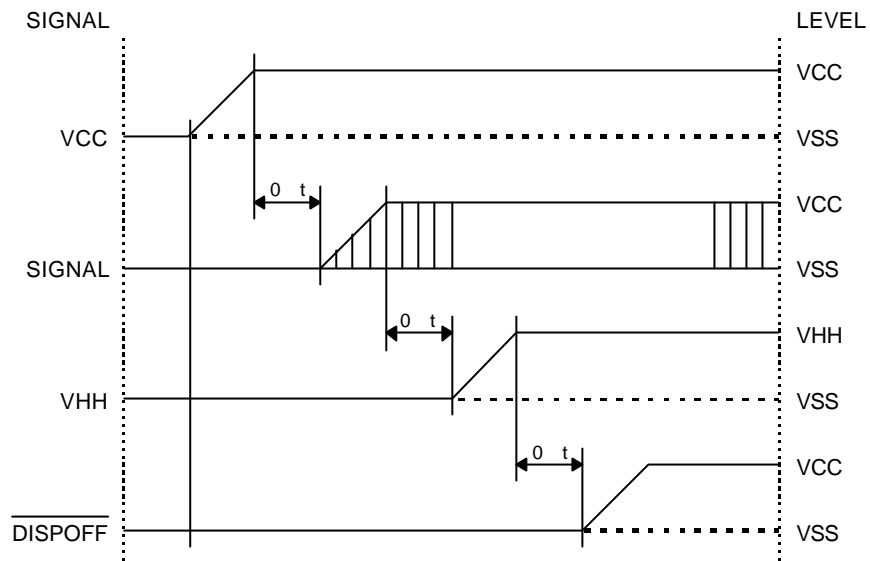


2.5. データと表示画面の対応

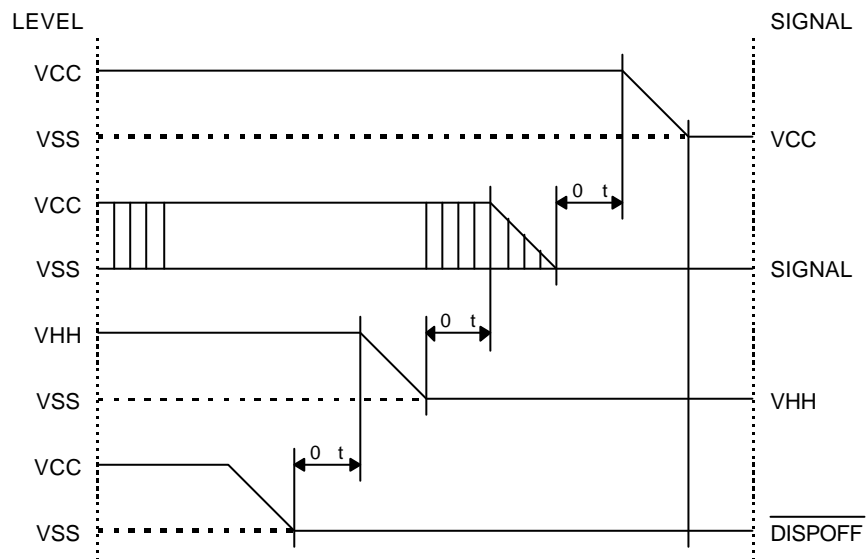


2.6.電源ON/OFFシーケンス

2.6.1.ONシーケンス



2.6.2.OFFシーケンス



本モジュールを使用する際には、上記電源供給シーケンスにて駆動願います。
内部の交流化信号（M）が不安定であるとき、DISPOFFをHレベルにすると液晶パネルに直流電圧が印加され、液晶表示素子の劣化、表示異常の原因となります。

2.7.照明仕様

Ta=25

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	注
管電圧	V _L	-	-	315	-	V _{rms}	1
管電流	I _L	-	4.5	5.0	5.5	mA _{rms}	2
始動電圧	V _S	-	420	-	-	V _{rms}	3
表面輝度	L	I _L =5.0mA	60	90	-	cd/m ²	4
平均寿命	T _{AL}	I _L =5.0mA	10000	-	-	hrs	5

注1：ランプ放電後の放電を維持させる為の電圧を、点灯3分後の測定値（実効値）で表す。

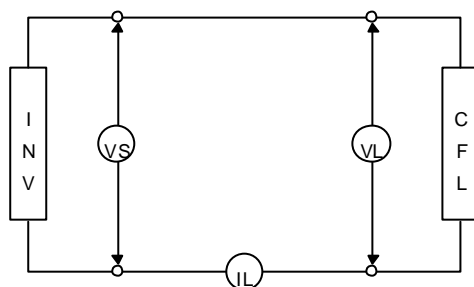
注2：ランプ放電時のランプに流れる電流を、点灯3分後の測定値（実効値）で表す。

注3：電圧を零より徐々に上昇させランプが放電した時の電圧を、放電時の測定値（実効値）で表す。

注4：表面輝度は、点灯20分後の表示部表面のセンターにおける初期測定輝度とする。

（全面ON表示）

注5：輝度が初期値（Min.値）の50%に減衰する時間を、寿命と定義する。この寿命の定義に基づいて、複数のランプを点灯したとき、ランプの残存率が50%以下になるまでの時間を、平均寿命とする。



冷陰極管測定回路

3.光学特性

3.1.液晶駆動電圧

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
液晶駆動電圧 (推奨値) 注1	V _{HH} -V _{SS}	Ta=0	-	-	27.4	V
		Ta=25	22.0	23.7	25.4	V
		Ta=50	20.3	-	-	V

注1: モジュール実駆動波形を印加した時に最適コントラストが得られる電圧を表します。
Min. ~ Max.の電圧範囲は、液晶モジュールの量産バラツキによって生じる最適駆動電圧の変動範囲を示すものであり、この範囲全域にわたってその他の光学特性項目 (コントラスト比、応答時間等) を保証するわけではありません。

3.2.光学特性

Ta=25 °C, 1/240 Duty, 1/14 Bias, V_D=23.7V (注4), θ = 0°, φ = -90°

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
コントラスト比 注1	CR	θ = 0°, φ = -90°	-	12	-	
視角範囲		3.3項 参照				
応答時間	立上り 注2	T _{ON}	-	270	400	ms
	立下り 注3	T _{OFF}	-	140	210	ms

注1: コントラスト比の定義

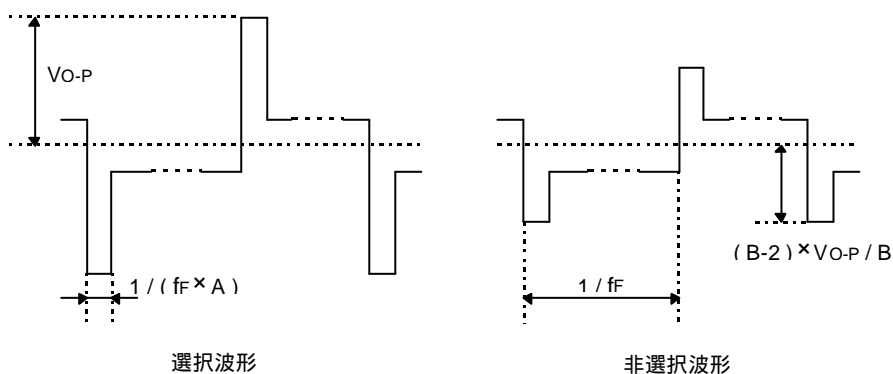
選択状態の輝度を L_{ON} とし、非選択状態の輝度を L_{OFF} とした時コントラスト比は、
CR=L_{ON} / L_{OFF} で定義する。

注2: 非選択波形から選択波形へ切換えて輝度の変化が 0% から 90% に達するまでの時間。

注3: 選択波形から非選択波形へ切換えて輝度の変化が 100% から 10% に達するまでの時間。

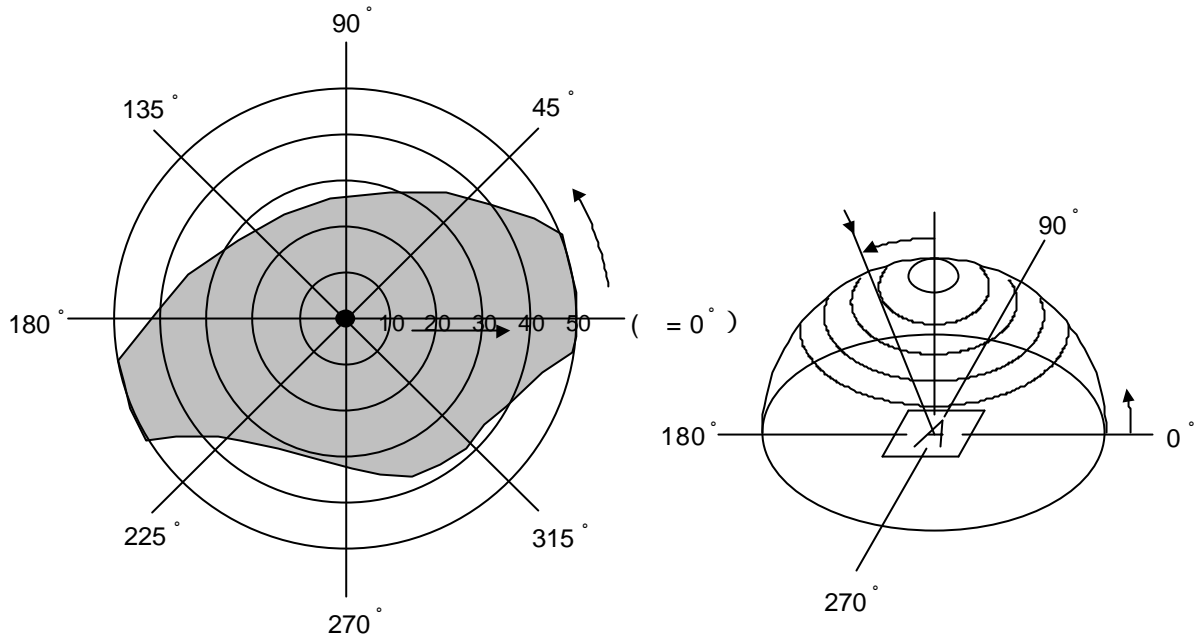
注4: 駆動電圧 V_D の定義


1/A Duty - 1/B Bias の電圧平均化法 (A: Duty 数、B: Bias 数) により、下図に示す代表的な波形が、直接液晶パネルに印加されるとき、コントラスト比 CR=L_{ON} / L_{OFF} が最大になるような電圧波高値 V_{O-P} で定義する。



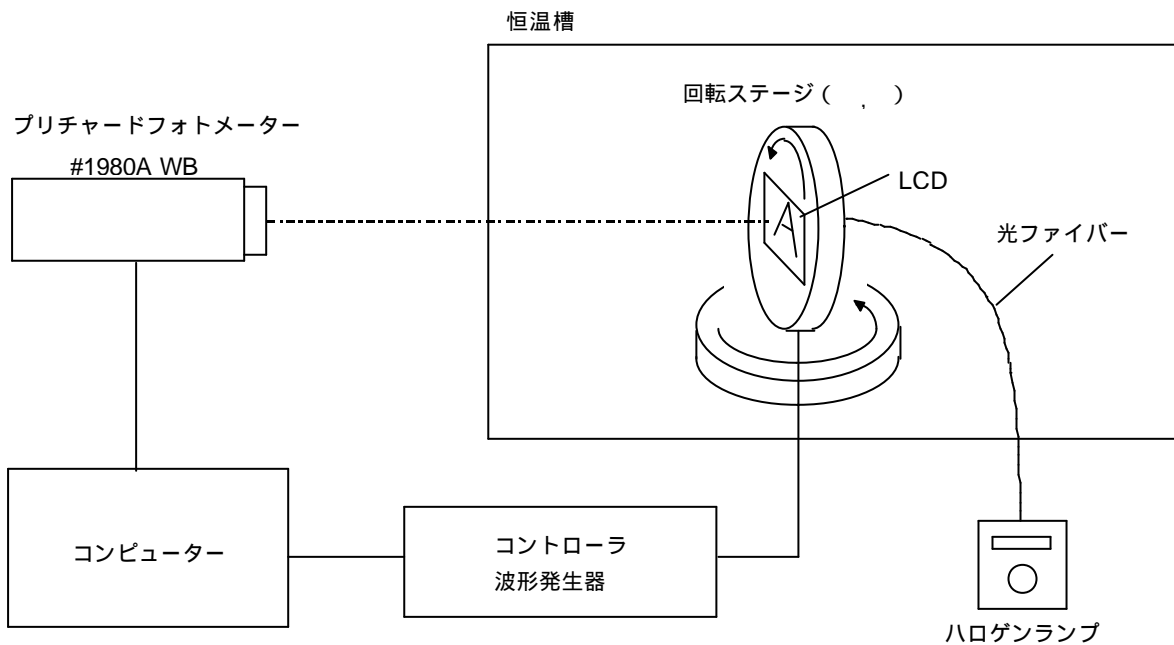
3.3. 角度及び視角範囲

- ・コントラスト比測定点： $\theta = 0^\circ$, $\theta = -^\circ \dots$ 印ポイント
- ・駆動条件：1/240 Duty, 1/14 Bias, $V_D=23.7V$, $f_F=70Hz$



- ・CR 2を満足する標準視角範囲 ...  部

3.4. 装置図



4. I / O 端子

4.1. 端子名

CN1

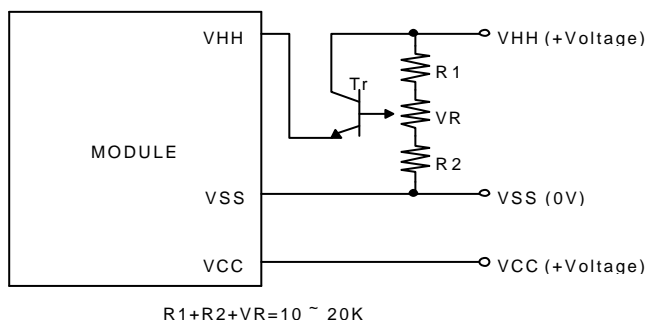
No.	記号	機能
1	FLM	走査駆動同期信号
2	LP	表示データラッチパルス
3	CP	表示データ読み込みクロックパルス
4	$\overline{\text{DISPOFF}}$	表示制御信号 H: 点灯 L: 消灯(内部で 22k フルアップ)
5	V _{CC}	ロジック用電源
6	V _{SS}	電源 (0V, GND)
7	V _{HH}	液晶駆動用電源
8	DU0	上画面表示データ信号
9	DU1	上画面表示データ信号
10	DU2	上画面表示データ信号
11	DU3	上画面表示データ信号
12	DL0	下画面表示データ信号
13	DL1	下画面表示データ信号
14	DL2	下画面表示データ信号
15	DL3	下画面表示データ信号

CN2

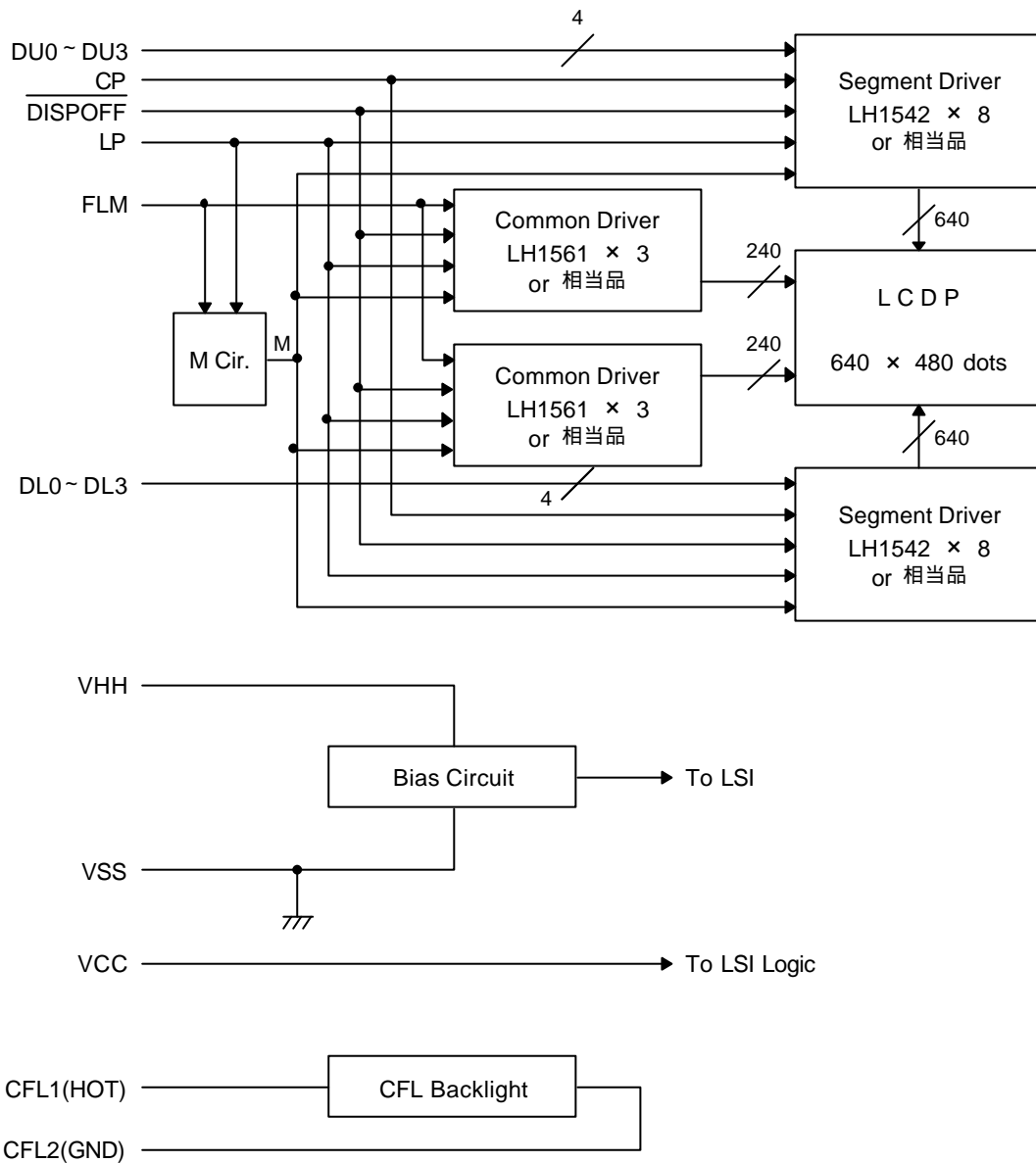
No.	記号	機能
1	CFL2 (GND)	冷陰極管駆動用電源 (GND)
2	NC	未使用端子
3	NC	未使用端子
4	CFL1 (HOT)	冷陰極管駆動用電源 (HOT)

4.2. 電源供給例

液晶表示の最適コントラストを与える駆動電圧は、周囲温度により変化します。また、個々のモジュールにおいても駆動電圧のバラツキがあります。下図のようにボリューム等の外付けによって、最適のコントラストが得られるように駆動電圧を定格内で調整して下さい。



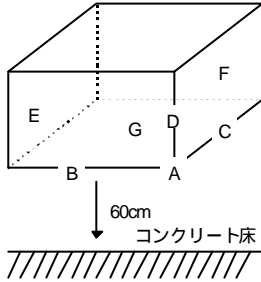
4.3.ブロックダイアグラム



5. 試 験

下記の試験を実施した後、表示及び動作に異常がないこと。

条件：特に指定の無い限り、温度 20 ± 5 、湿度 $65 \pm 5\%$ 、無通電状態で行う。

No.	項 目	試 験 内 容	注 記
1	高温動作試験	50 ± 2 , 96時間 (通電)	
2	低温動作試験	0 ± 2 , 96時間 (通電)	1
3	高温保存試験	60 ± 2 , 96時間	2
4	低温保存試験	-20 ± 2 , 96時間	1,2
5	耐湿試験	40 ± 2 , 90~95%RH, 96時間	1,2
6	振動試験	全振幅 1.5mm, 振動周波数 10~55Hz, 1往復 1分間 X,Y,Z3方向 各 15分間	3
7	衝撃試験	<p>正規の梱包状態にて 60cmの高さから下記の要領で コンクリート床下へ落下</p>  <p> 角落下：A点 1回 稜落下：B, C, D 各辺 1回 面落下：E, F, G 各面 1回 </p>	

注 1：結露しないこと。

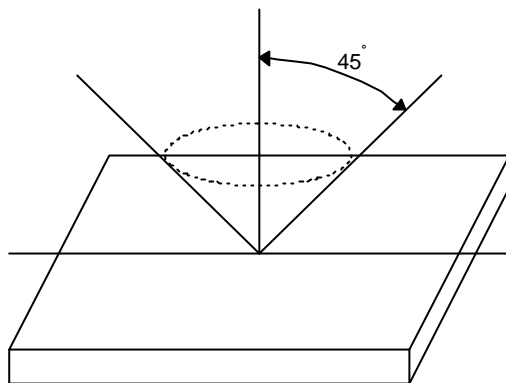
注 2：試験後、常温常湿に 4時間放置した後、測定する。

注 3：容器を用いずモジュール単品で行う。

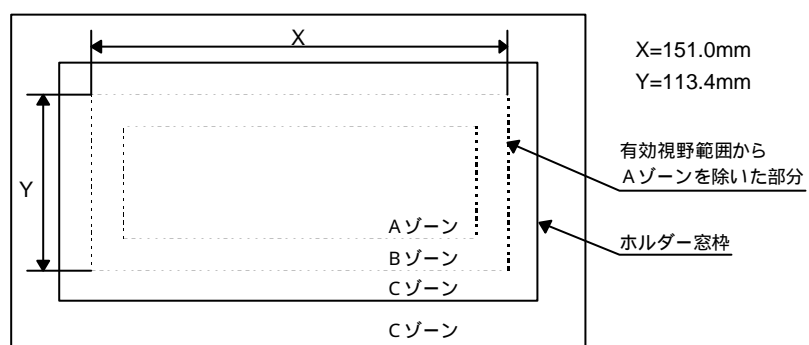
6. 外観規格

6.1. 外観検査条件

40W の蛍光灯にて、サンプルとの距離 30cm 以上で目視により検査を行う。
サンプルを目視する方向は、垂線に対して前後左右 45° の範囲内とする。



6.2. サンプルの適用ゾーンの定義



Aゾーン：ドット部

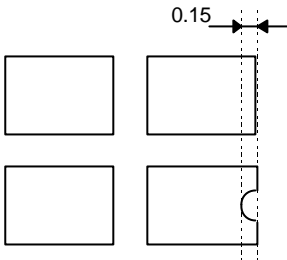
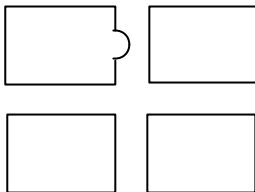
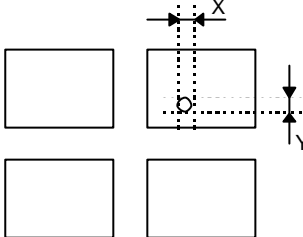
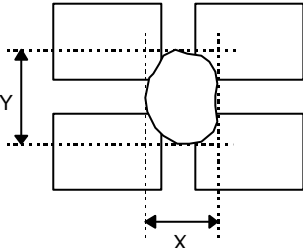
Bゾーン：ドットとシールラインに挟まれた部分

Cゾーン：その他の部分

Aゾーン + Bゾーン = 有効視野範囲

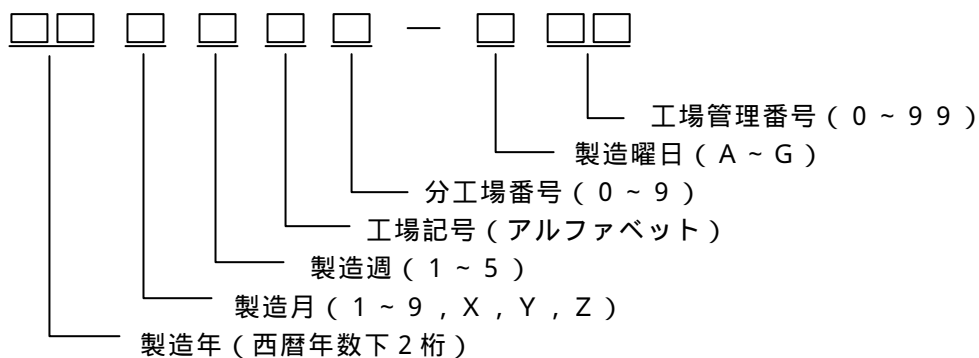
6.3.規格

No.	項目	判定基準																																																									
1	黒白点・異物	<p>(1) 円状のもの</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">領域 大きさ (mm)</th> <th colspan="3">許容個数</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D 0.1</td> <td>*</td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0.1 < D 0.2</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0.2 < D 0.25</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0.25 < D 0.3</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0.3 < D</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table> <p>平均直径 $D = (\text{長径} + \text{短径}) / 2$ * : 無視</p> <p>(2) 線状のもの</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">領域</th> <th colspan="3">許容個数</th> </tr> <tr> <th>長さ (mm)</th> <th>太さ (mm)</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>0.03 W</td> <td>*</td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>2.0 L</td> <td>0.05 W</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>1.0 L</td> <td>0.1 W</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>0.1 < W</td> <td colspan="3">(1)項の円状のものによる</td> </tr> </tbody> </table> <p>* : 無視</p> <p>全体の許容個数は(1)(2)含めて5個とする。</p>	領域 大きさ (mm)	許容個数			A	B	C	D 0.1	*	*	*	0.1 < D 0.2	3	5	*	0.2 < D 0.25	2	3	*	0.25 < D 0.3	0	1	*	0.3 < D	0	0	*	領域		許容個数			長さ (mm)	太さ (mm)	A	B	C	-	0.03 W	*	*	*	2.0 L	0.05 W	3	3	*	1.0 L	0.1 W	3	3	*	-	0.1 < W	(1)項の円状のものによる		
領域 大きさ (mm)	許容個数																																																										
	A	B	C																																																								
D 0.1	*	*	*																																																								
0.1 < D 0.2	3	5	*																																																								
0.2 < D 0.25	2	3	*																																																								
0.25 < D 0.3	0	1	*																																																								
0.3 < D	0	0	*																																																								
領域		許容個数																																																									
長さ (mm)	太さ (mm)	A	B	C																																																							
-	0.03 W	*	*	*																																																							
2.0 L	0.05 W	3	3	*																																																							
1.0 L	0.1 W	3	3	*																																																							
-	0.1 < W	(1)項の円状のものによる																																																									
2	偏光板気泡	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">領域 大きさ (mm)</th> <th colspan="3">許容個数</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>D 0.3</td> <td>*</td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0.3 < D 0.4</td> <td>3</td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0.4 < D 0.6</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>0.6 < D</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>*</td> </tr> </tbody> </table> <p>* : 無視</p> <p>全体の許容個数は3個とする。</p>	領域 大きさ (mm)	許容個数			A	B	C	D 0.3	*	*	*	0.3 < D 0.4	3	*	*	0.4 < D 0.6	2	3	*	0.6 < D	0	0	*																																		
領域 大きさ (mm)	許容個数																																																										
	A	B	C																																																								
D 0.3	*	*	*																																																								
0.3 < D 0.4	3	*	*																																																								
0.4 < D 0.6	2	3	*																																																								
0.6 < D	0	0	*																																																								

No.	項目	判定基準
3	ドットパターン変形	<p>(1) 変形</p>  <p>左図の通りとする。</p> <p>(2) 突起状変形</p>  <p>隣接するドットと接触しないこと。</p> <p>(3) ピンホール</p>  <p>大きさ $(X+Y)/2$ 0.2 とする。 (0.1 以下は無視)</p> <p>(4) 変形 複数のドットにまたがる場合</p>  <p>大きさ $(X+Y)/2$ 0.2 とする。</p> <p>全体の許容個数は、1個/ドット、5個/セルとする。 ただし、(4)は1個の欠点として数える。</p>
4	偏光板キズ	著しい欠点のなきこと。
5	偏光板汚れ	簡単に拭き取れるものは良品とする。
6	複合異物欠点	黒点，線状異物，偏光板気泡は合計5個以下とする。
7	異なる異物間の距離	D 0.2 の場合：異物間の距離は 20mm 以上とする。 0.2 < D の場合：異物間の距離は 40mm 以上とする。

7.製造ロット番号

モジュールの製造ロット番号は、次のように表記する。



8.製品型式

このモジュールの製品型式は、次のように表示する。

DMF - 5 0 9 6 1 NF - FW - A E N

9.運用上の注意

本仕様書に関する疑義、または記載項目以外の問題が発生した場合、両者協議の上
処理することとする。

10.製品取扱い上の注意

本製品を正しくご使用頂く為に、次の事項にご注意下さい。

1) 液晶表示素子について

液晶表示モジュールに使用している液晶表示素子は、板ガラスで作られていますので強い機械的衝撃を与えないで下さい。

もし、割れが発生した場合は、危険ですから取り扱いには十分ご注意下さい。

液晶表示素子の表面に貼り付けてある偏光板は、軟らかい材料でできている為、傷をつけないようにして下さい。

2) 液晶表示モジュールの取り扱いについて（静電対策）

人体、電気設備には必ずアースをして下さい。また、作業台は万一の電撃ショック等の心配がある為、静電防止マット（ラバー）をお薦めします。

作業衣は化繊を避けて、木綿か導電処理された繊維の使用をお薦めします。

静電気が発生しますので、液晶表示板の保護フィルムはゆっくりと剥がして下さい。

3) 液晶表示モジュールを単体で長期保管しなければならない場合について

高温、高湿の場所で保管しないで下さい。

直射日光、あるいは紫外線が直接当たらないようにして下さい。

外部から余計な力が加わらないようにして下さい。

4) 液晶表示モジュールには、過電流保護回路が入っておりませんので、万一の場合に備え、

過電流保護回路内蔵の電源をご使用下さい。

5) 液晶表示モジュールが破損し、液晶（液体状）がもれ出してきた場合、口に入れないようにして下さい。

液晶が手足や衣服などに付着した場合には、直ちに石けんで洗い流して下さい。

6) メタルホルダーを使用する機種において、メタルホルダーと基板を半田付けしていない仕様の場合は、導通を保証しません。確実な導通を希望される場合は、別途ご相談下さい。

7) CFLを使用する機種について

CFLケーブルのコネクタ部には、1000V以上の高電圧が印加されています。

不用意に接触すると火傷の原因となりますので、取り扱いにご注意下さい。

CFLケーブルが、筐体に接触し被覆が磨耗しないようにご注意下さい。

CFLは、低温で連続使用した場合、常温の寿命に対して著しく短くなります。

8) タッチパネルを使用する機種について

重ね置きをしないで下さい。エッジで製品を傷つけることがあります。

上に重量物を置かないで下さい。

9) COG, TAB, COFを使用する機種について

ICチップ裏面がそのまま露出している為、機械的強度が低くなっています。取扱いに際しては、ICチップ裏面に強い外力が加わらないよう十分注意して下さい。

ICチップ裏面がそのまま露出している為、電氣的破壊防止としてICチップ裏面に電氣的接触が発生するような実装構造は避けて下さい。

また、光による誤動作を防止し、電氣的特性を確保するため、光が当たらない実装構造として下さい。

10) フレキ , ヒートシール , T A Bを使用する機種について

信頼性確保の為、コネクション部分は持たないで下さい。

断線の可能性がある為、無理な折り曲げや、引っ張り等の強い力を加えないで下さい。

11) 液晶モジュールにクッション材等を装着する場合、クッション材等の材質により、液晶モジュール接続部 (LCDパネルと TCP / ヒートシール / FPC 等、 PCB と TCP / ヒートシール / FPC 等、 TCP / ヒートシール / FPC 等の相互の接続部) に悪影響を及ぼす可能性がありますので、事前に十分な評価をして下さい。

12) 液晶パネルの前面にアクリル板を設置する場合、アクリルの材質により、偏光板から発生する成分の影響でアクリル板に白濁 (微細なクラック) が発生する可能性がありますので、事前に十分な評価を実施して下さい。

11.保証条件

当該製品は、御社の一般的電子機器製品用の部品として、御社設計ご指示に基づき製造されたものであり、当該納入仕様書保証条件に準拠するものです。万一、当該製品が一般電子機器以外の直接人命に関わる医療機器、原子力制御機器、航空宇宙機器、防災防犯装置等の極めて高い信頼性を要求される用途に使用される場合、弊社としては一切の責任を負いません。尚、かかる用途に使用される場合、製造物責任に関する契約を、別途締結して頂くようお願い申し上げます。

- 1) 納入後に行われた追加工 (分解・再組立を含む) における不具合につきましては、その責任を負いません。
- 2) 外力が加わったことにより発生する不具合につきましては、その責任を負いません。
- 3) 御社製品検査にて合格し、出荷された後、静電気等が印加されて発生する不具合につきましては、その責任を負いません。
- 4) C F Lを使用する機種において、C F Lの寿命や輝度は、使用するインバーターの性能やリーク等で変化します。製品状態での性能、信頼性及び不具合につきましては、その責任を負いません。
- 5) 当該製品を使用したことにより起因する工業所有権の諸問題については、当該製品の構造や製法に直接関わるもの以外につきましては、その責任を負いません。
- 6) 弊社に起因すると判定された不具合品の無償保証期間につきましては、弊社製造後より2年、若しくは弊社出荷後、又は取り扱い店出荷後1年とさせていただきます。