

TFTカラー液晶モジュール

NL8060BC31-17-BIS

NL8060BC31-17-CIS

31cm (12.1 型)

SVGA

データシート 

DOD - PD - 0373 (第1版)

本文は、予告無く変更することがあります。
詳しくは、販売員までご相談下さい。

はじめに

• 品質水準

本文書は、当社の事前の書面による承諾なしに、任意の形式、あるいは任意の手段により複製されないものとします。

本製品を使用したことにより、第三者の工業所有権に関わる問題の発生については、当社の製品の構造、製法に直接関わるもの以外は、当社はその責を負いません。

当社は製品の信頼性を向上するように努めていますが、故障の可能性を完全に回避できません。そこで、当社において、故障から生じる財産、人的傷害への損害を最小にするために、お客様は冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの十分な安全性を考慮して下さい。

当社の製品は、以下に示す三水準に分類されています。

「標準水準」、「特別水準」、「特定水準」

「特定水準」は、お客様との特定製品の「品質保証契約」に基づき開発された製品にのみ適用されます。製品の適用には、以下に示す品質水準に準じています。本製品を使用する前に、必ずお客様の製品の品質水準を確認して下さい。

標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電製品、工作機械、個人用途向け電化製品や産業用ロボット

特別水準： 輸送機器（自動車、列車、船舶など）、交通管制機器、防災装置、防犯装置、安全装置や医療機器（生命維持を直接の目的としないもの）

特定水準： 軍事・防衛機器、航空機、宇宙機器、海底中継機器、原子力発電用制御機器、生命維持装置（医療機器など）やその他機器

本文書中において、断りの無い限り、本製品の品質水準は「標準水準」です。お客様が「標準水準」以外の製品へ適用する場合は、事前に当社の販売員へ連絡して下さい。

目次

はじめに.....	2
1. 製品概要.....	4
2. 特徴.....	4
3. 用途.....	4
4. 構造と動作の概要.....	4
5. 概略仕様.....	5
6. ブロック図.....	6
7. 詳細仕様.....	8
7.1 機構仕様.....	8
7.2 絶対最大定格.....	8
7.3 電気的特性.....	9
7.3.1 LCDパネル駆動用信号処理基板.....	9
7.3.2 バックライトランプ.....	9
7.3.3 ヒューズ.....	9
7.4 電源シーケンス.....	10
7.5 各インタフェース端子の接続と機能.....	11
7.5.1 LCDパネル駆動用信号処理基板.....	11
7.5.2 バックライトランプ.....	12
7.6 表示色と入力データ信号.....	13
7.7 入力信号タイミング.....	14
7.7.1 タイミング規格.....	14
7.7.2 入力信号タイミングの概要.....	15
7.8 画面表示.....	19
7.9 光学.....	20
7.9.1 光学特性.....	20
7.9.2 コントラスト比の定義.....	21
7.9.3 輝度均一性の定義.....	21
7.9.4 応答時間の定義.....	21
7.9.5 視野角の定義.....	21
8. 使用上の注意.....	22
8.1 警告表記の意味.....	22
8.2 警告.....	22
8.3 注意.....	22
8.3.1 製品の取り扱い.....	22
8.3.2 環境.....	23
8.3.3 製品の特性.....	23
8.3.4 その他.....	23
9. 外形図.....	24
9.1 表面.....	24
9.2 裏面.....	25

1. 製品概要

カラー液晶モジュール NL8060BC31-17-BIS/CIS は、アモルファスシリコン薄膜トランジスタ (TFT) を用いたアクティブマトリクス方式を採用し、RGB ストライプ配列カラーフィルタとの組み合わせによって、26 万色の鮮明なマルチカラー画像表示をすることができる表示画素数 800×600 (SVGA) 画素、対角 31cm (12.1 型) バックライト付 (インバータ無し) LCD モジュールです。

2. 特徴

- 広視野角 (位相差補償フィルム採用)
- 高輝度 (350cd/m², IL=5mArms / ランプ)
- 上下左右反転機能
- DE 機能装備 (DE モード / 固定モードの切替は DE 信号の入力により内部で判別)
- タッチパネル実装が容易
- クリア処理した偏光板
- エッジライト型バックライト (ロングライフ管 2 灯 / ランプホルダー, インバータ無し)
- 6-bit デジタル RGB インタフェース

3. 用途

- 工業用パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ
- 金融、データ管理等の端末
- プロセスコントローラ等のモニタ

4. 構造と動作の概要

TFT 液晶パネルは、TFT アレイが形成された基板と、ストライプ画素配列を採用したカラーフィルタ基板を貼り合わせ、その間に液晶を封入したものです。

液晶パネル裏面には、白色バックライトが設けられています。パソコンなどからの RGB 映像信号は、アクティブ駆動方式に適した形に信号処理され、液晶パネル端子部に接続された駆動 LSI 回路に送られます。

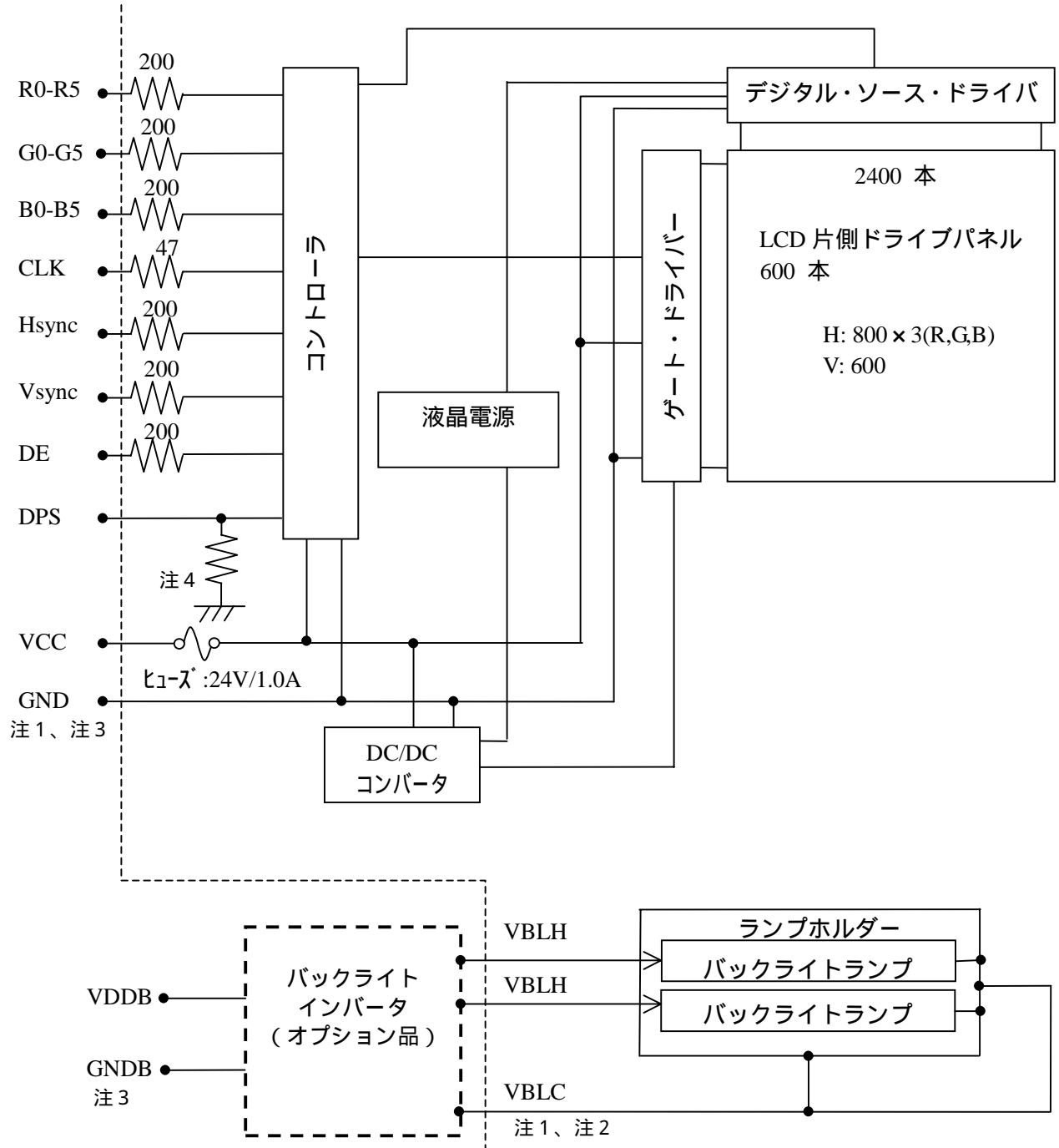
TFT は各液晶セルの電極に印加される信号電圧をスイッチングします。

こうして液晶セルはバックライトからの光を制御するいわゆる電気光学効果応用素子として働くようになり表示が可能となります。

5. 概略仕様

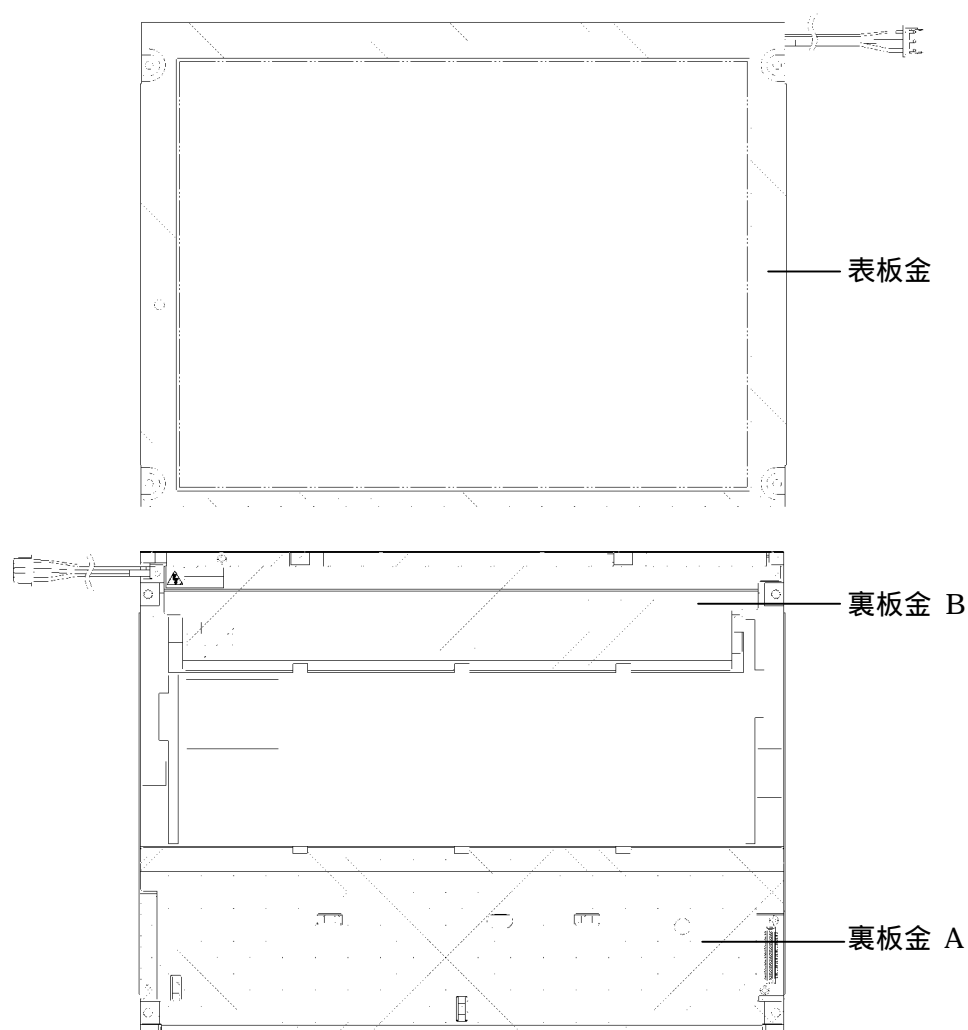
表示エリア	246.0 (H) × 184.5 (V) mm
表示対角長	31 cm (12.1 型)
駆動方式	a-Si TFT アクティブマトリックス方式
表示色	262,144 色
画素数	800 (H) × 600 (V) ピクセル
画素配列	RGB 縦ストライプ
ドットピッチ	0.1025 (H) × 0.3075 (V) mm
画素ピッチ	0.3075 (H) × 0.3075 (V) mm
モジュール外形寸法	280.0 (W) × 210.0 (H) × 13.0 (D) mm (typ.)
質量	750 g (typ.)
コントラスト比	350:1 (typ.)
視野角	コントラスト比 10:1 • 水平方向：左側 55° (typ.)、右側 55° (typ.) • 垂直方向：上側 40° (typ.)、下側 50° (typ.)
設計視角方向	• 階調反転無き視角方向：上側 (12 時方向) • コントラストピークの視角方向：下側 (6 時方向) • 最適階調特性 ($\gamma=2.2$) の視角方向：法線方向 (垂直)
偏光板鉛筆硬度	2H (min.) [JIS K5400 準拠]
色度域	43 % (typ., 表示センター, 対 NTSC 比)
応答時間	Ton (全白 100% 全黒 10%) 15 ms (typ.)
輝度	IL=5.0mArms /ランプ時 350 cd/m ² (typ.)
信号系	6bit デジタル RGB、垂直同期 (Vsync)、水平同期 (Hsync)、ドットクロック (CLK)
電源電圧	L C D パネル駆動用信号処理基板：3.3V、または 5.0V
バックライト	エッジライト型：冷陰極管 2 本
消費電力	ランプ電流 IBL=5.0mArms /ランプ、チェッカーフラグパターン時 7.0 W (typ.)

6. ブロック図



注 1 : 製品内部における GND (シグナルグランド)、板金および VBLC (ランプ低電側)間の接続

表板金 - 裏板金 A	接続
表板金 - 裏板金 B	未接続
GND - 表板金および裏板金 A	未接続
GND - 裏板金 B	未接続
VBLC - 表板金および裏板金 A	未接続
VBLC - 裏板金 B	接続
GND - VBLC	未接続



注 2 : ランプホルダーはランプ低圧側 (VBLC) に接続されております。

注 3 : GND、GNDB は、お客様装置のグランドへ接続して下さい。また、装置内で一点接続することを推奨致します。

注 4 : DPS ピンプルダウン抵抗

(kΩ)	
min.	max.
19.3	39.5

7. 詳細仕様

7.1 機構仕様

項目	仕様	単位
モジュール外形寸法	280.0 ± 0.5 (H) × 210.0 ± 0.5 (V) × 13.7 (max. D) 注 1	mm
表示エリア	246.0 (W) × 184.5 (H) 注 1	mm
質量	750 (typ.) , 780 (max.)	g

注 1 : 「9. 外形図」を参照して下さい。

7.2 絶対最大定格

(Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位	備考
電源電圧	VCC	-0.3 ~ +6.5	V	Ta = 25°C
入力電圧	VI	-0.3 ~ VCC +0.3	V	
リブ電圧	VBLH	1,800	Vrms	
保存温度	Tst	-20 ~ +60	°C	-
動作温度	Top	0 ~ +50	°C	モジュール表面温度 注 1
相対湿度 注 2	RH	95	%	Ta = 40°C
		85	%	40 < Ta = 50°C
絶対湿度 注 2	AH	70 注 3	g/m ³	Ta > 50°C

注 1 : LCD パネル表面中央温度 (自己発熱含む)

注 2 : 結露無きこと

注 3 : Ta = 50°C、RH = 85%

7.3 電気的特性

7.3.1 LCDパネル駆動用信号処理基板

(Ta = 25 ± 2°C)

項目	記号	min.	typ.	max.	単位	備考
電源電圧	VCC	3.0 (4.75)	3.3 (5.0)	3.6 (5.25)	V	VCC = 3.3V 時 VCC = 5.0V 時
ロジック“L”入力レベル	VIL	0	-	VCC × 0.3	V	CMOS レベル
ロジック“H”入力レベル	VIH	VCC × 0.7	-	VCC	V	CMOS レベル
電源電流	ICC	-	320 (240) 注	600 (500) 注	mA	VCC = 3.3V 時 VCC = 5.0V 時

注：typ.値はチェックフラグパターン（EIAJ ED-2522）表示時
max.値は論理的最大電流パターン表示（2H1V 市松）時

7.3.2 バックライトランプ

(Ta = 25 ± 2°C)

項目	記号	min.	typ.	max.	単位	備考
ランプ電流	IBL	2.0 注1	5.0	5.5	mArms	ランプ 1 本あたりの電流
ランプ電圧	VBLH	-	600	-	Vrms	-
ランプ起動電圧 注2	VS	960	-	-	Vrms	Ta = 25°C
		1,200	-	-		Ta = 0°C
ランプ発振周波数	FO	58	65	69	k Hz	1/th = 37.463Hz時 注3

注1：モジュールを雰囲気温度 10°C 以下で使用する場合、ランプ電流を 3mArms 以上とすること。

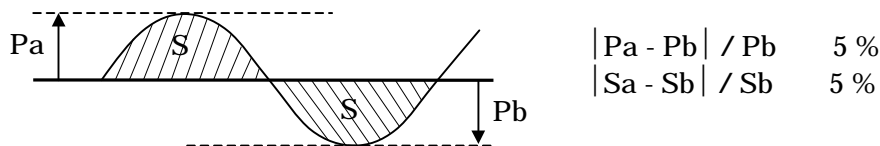
注2：ランプへの印加電圧の位相は同位相とすること。

注3：発振周波数が推奨値を外れる場合には、ビートノイズが発生する場合があります。

（推奨値 typ.値：Hsync 周波数(1/th) × (2n - 1) / 4 n = 自然数）

注4：ランプの駆動波形は正負対称であることが必要です。駆動波形が非対称の場合、直流成分がランプに印加されるため左右の水銀分布のバランスが崩れ、片側の水銀が早く消費して寿命に至る可能性があります。

非対称性（正負の電圧・電流ピーク値と波形面積）は 5% 以内にして下さい。

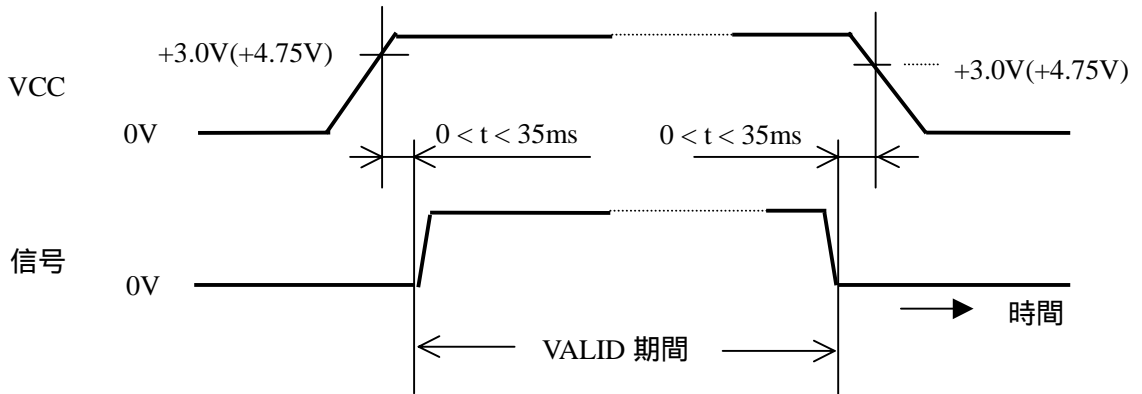


7.3.3 ヒューズ

項目	ヒューズ		定格	溶断電流	備考
	型名	製造元			
VCC	KAB2402102NA31	松尾電機株式会社	1.0A 24V	2.0A	注1

注1：電源容量は、溶断電流以上にして下さい。電源容量が溶断電流未満の場合、ヒューズが短時間で溶断せず、異臭や発煙などが発生することがあります。

7.4 電源シーケンス



信号：CLK, Hsync, Vsync, DE, R0-R5, G0-G5, B0-B5

- 注1：上記シーケンスを守って使用して下さい。上記シーケンスが守られない場合はモジュールが壊れる場合があります。
- 注2：信号はVCCが入った状態で入力して下さい。VCCが入っていない状態で信号を入力するとモジュールが壊れる場合があります。
- 注3：上記 VALID 期間以外では、信号（CLK, Hsync, Vsync, DE, MODE, DPS, R0-R5, G0-G5, B0-B5）は“L”または、ハイ・インピーダンスとして下さい。
- 注4：モジュール動作中に信号を止めると、再度信号を入力してもモジュールが正常に動作しない場合があります。信号を停止する場合は、VCCも切して下さい。（上記シーケンスは守って下さい。）

7.5 各インタフェース端子の接続と機能

7.5.1 LCDパネル駆動用信号処理基板

CN1 : DF9C-41P-1V(2*) (ヒロセ電機(株)製)
 適合コネクタ : DF9-41S-1V(2*) (ヒロセ電機(株)製)

Pin No.	信号	機能	Pin No.	信号	機能
1	GND	グランド	22	GND	グランド
2	CLK	クロック	23	G3	緑映像信号
3	GND	グランド	24	G4	緑映像信号
4	Hsync	水平同期信号	25	G5	緑映像信号 (上位ビット)
5	Vsync	垂直同期信号	26	GND	グランド
6	GND	グランド	27	GND	グランド
7	GND	グランド	28	GND	グランド
8	GND	グランド	29	B0	青映像信号 (下位ビット)
9	R0	赤映像信号 (下位ビット)	30	B1	青映像信号
10	R1	赤映像信号	31	B2	青映像信号
11	R2	赤映像信号	32	GND	グランド
12	GND	グランド	33	B3	青映像信号
13	R3	赤映像信号	34	B4	青映像信号
14	R4	赤映像信号	35	B5	青映像信号 (上位ビット)
15	R5	赤映像信号 (上位ビット)	36	GND	グランド
16	GND	グランド	37	DE	データイネーブル信号 注1
17	GND	グランド	38	N.C.	オープンとして下さい。
18	GND	グランド	39	VCC	電源 注2
19	G0	緑映像信号 (下位ビット)	40	VCC	電源 注2
20	G1	緑映像信号	41	DPS	スキャン方向切替信号 注3
21	G2	緑映像信号	-	-	-

注1 : DE : Vsyne の立ち上がり時点の DE 信号により固定モードと DE モードを自動判定します。

“H”=固定モード, “L”=DE モード

・ DE モード時: データイネーブル信号を入力(7.7 入力信号タイミングの項参照)

・ 固定モード時: “High”レベルに固定して下さい。

注2 : VCC : 全ての VCC 端子を電源 (3.3V または 5V) に接続して下さい。

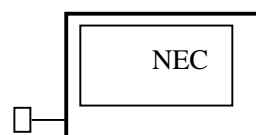
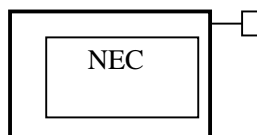
注3 : DPS : 画面の上下左右を反転します。詳細は「7.8 画面表示」を参照。

“L”または“Open”=ノーマルスキャン, “H”=リバーススキャン

(“Open”で使用される場合はノイズに注意して下さい。)

ノーマルスキャン

リバーススキャン



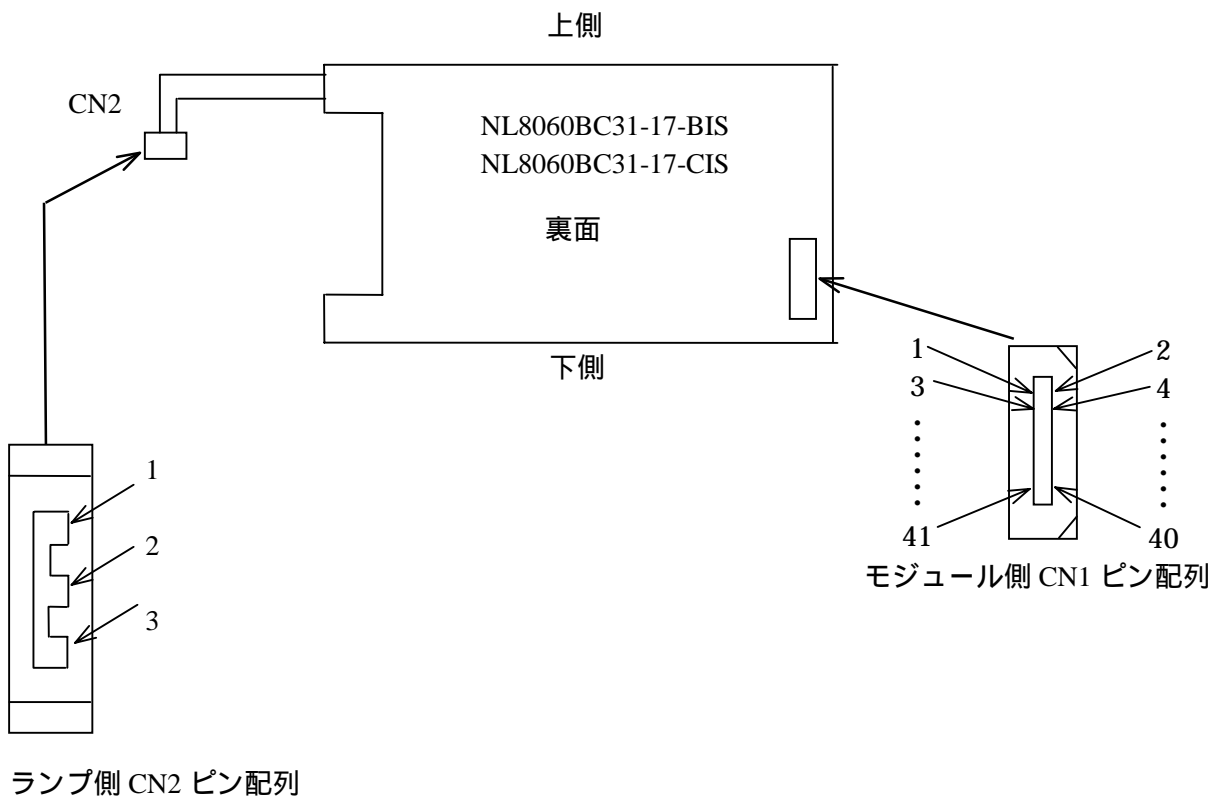
7.5.2 バックライトランプ

警告： VBLH, VBLH は絶対に逆接続しないで下さい。接続した場合にはスパークや感電の恐れがあります。また、製品破壊の恐れもあります。

CN2 プラグ : BHR-03VS-1 (日本圧着端子製造株式会社 (J.S.T.))
 適合ソケット : SM03 (4.0) B-BHS-TB (日本圧着端子製造株式会社 (J.S.T.))

Pin No.	信号	機能	備考
1	VBLC	低電圧端子 (Cold)	ケーブル色：黒
2	VBLH	高電圧端子 (Hot)	ケーブル色：白
3	VBLH	高電圧端子 (Hot)	ケーブル色：白

< プラグとソケット位置 >



7.6 表示色と入力データ信号

本製品は、64 階調、262,144 色の表示が可能です。なお、表示色と入力データ信号との関係は、以下の表の通りです。

表示色		データ信号 (0: Lowレベル, 1: Highレベル)																	
		R5	R4	R3	R2	R1	R0	G5	G4	G3	G2	G1	G0	B5	B4	B3	B2	B1	B0
基準色	黒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	青	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	赤	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	マゼンタ	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	緑	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	シアン	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	黄	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	白	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
赤色階調	黒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	暗	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	↑				:					:						:			
	↓				:					:						:			
	明	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	赤	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
緑色階調	黒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	暗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	↑				:					:						:			
	↓				:					:						:			
	明	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	緑	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
青色階調	黒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	暗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	↑				:					:						:			
	↓				:					:						:			
	明	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
	青	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0

7.7 入力信号タイミング

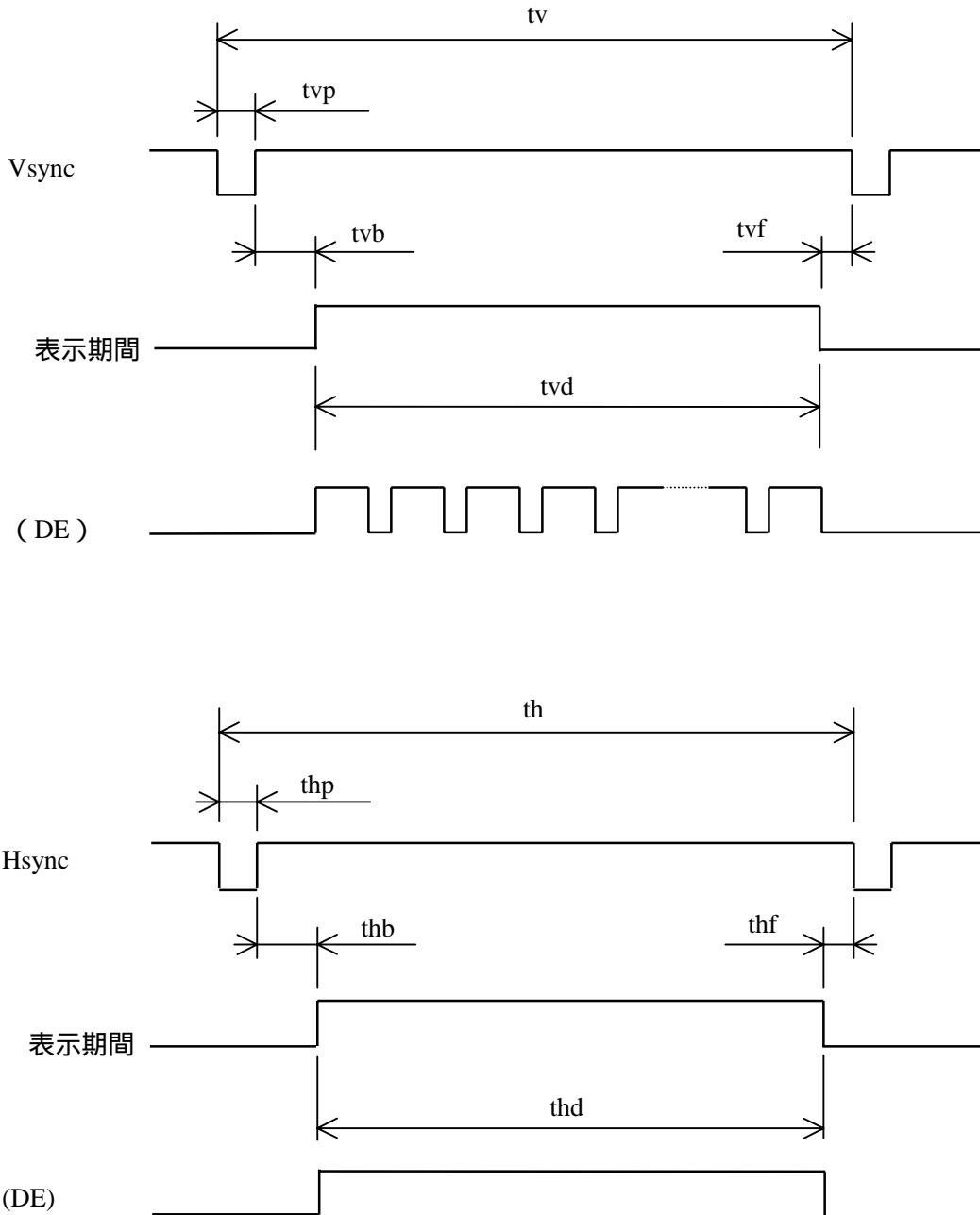
7.7.1 タイミング規格

項目		記号	min.	typ.	max.	単位	備考
クロック	周波数	1 / t _c	34.0	38.362	40.0	MHz	26.067ns(typ.)
	duty	t _{ch} / t _c	0.4	0.5	0.6	-	-
	立ち上がり、立ち下がり	t _{crf}	-	-	10	ns	-
水平信号	周期	t _h	24.0	26.693	-	μs	37.463kHz(typ.)
			829	1024	-	CLK	
	表示期間	t _{hd}	800			CLK	-
	フロント・ポーチ	t _{hf}	24			CLK	固定モード
			4	24	-	CLK	DEモード
	パルス幅	t _{hp} *	12	72	127	CLK	固定モード
			12	72	127	CLK	DEモード
	バック・ポーチ	t _{hb} *	73	128	198	CLK	固定モード
			13	128	509	CLK	DEモード
	* t _{hp} + t _{hb}		200	200	200	CLK	固定モード
			25	200	511	CLK	DEモード
	クック - 水平タイミング	t _{hch}	10	-	-	ns	-
	水平 - クックタイミング	t _{hcs}	8	-	-	ns	-
	水平 - 垂直タイミング	t _{vhh}	1	-	-	CLK	-
垂直 - 水平タイミング	t _{vhs}	15	-	-	ns	-	
立ち上がり、立ち下がり	t _{hrf}	-	-	10	ns	-	
垂直信号	周期	t _v	16.1	16.683	17.2	ms	59.95Hz(TYP)
			603	625	-	H	
	表示期間	t _{vd}	600			H	-
	フロント・ポーチ	t _{vf}	1			H	固定モード
			1	1	-	H	DEモード
	パルス幅	t _{vp} **	1	2	23	H	固定モード
			1	2	-	H	DEモード
	バック・ポーチ	t _{vb} **	1	22	23	H	固定モード
			1	22	-	H	DEモード
	** t _{vp} + t _{vb}		24			H	固定モード
2			24	254	H	DEモード	
立ち上がり、立ち下がり	t _{vrf}	-	-	10	ns	-	
データ	クック - データタイミング	t _{ds}	8	-	-	ns	-
	データ - クックタイミング	t _{dh}	10	-	-	ns	-
	立ち上がり、立ち下がり	t _{drf}	-	-	10	ns	-
DE	DE - クックタイミング	t _{es}	8	-	-	ns	DEモード
	クック - DE タイミング	t _{eh}	10	-	-	ns	
	立ち上がり、立ち下がり	t _{erf}	-	-	10	ns	

注意：上記表中の一項目でも範囲外になった場合、動作および信頼性は保証致しかねます。

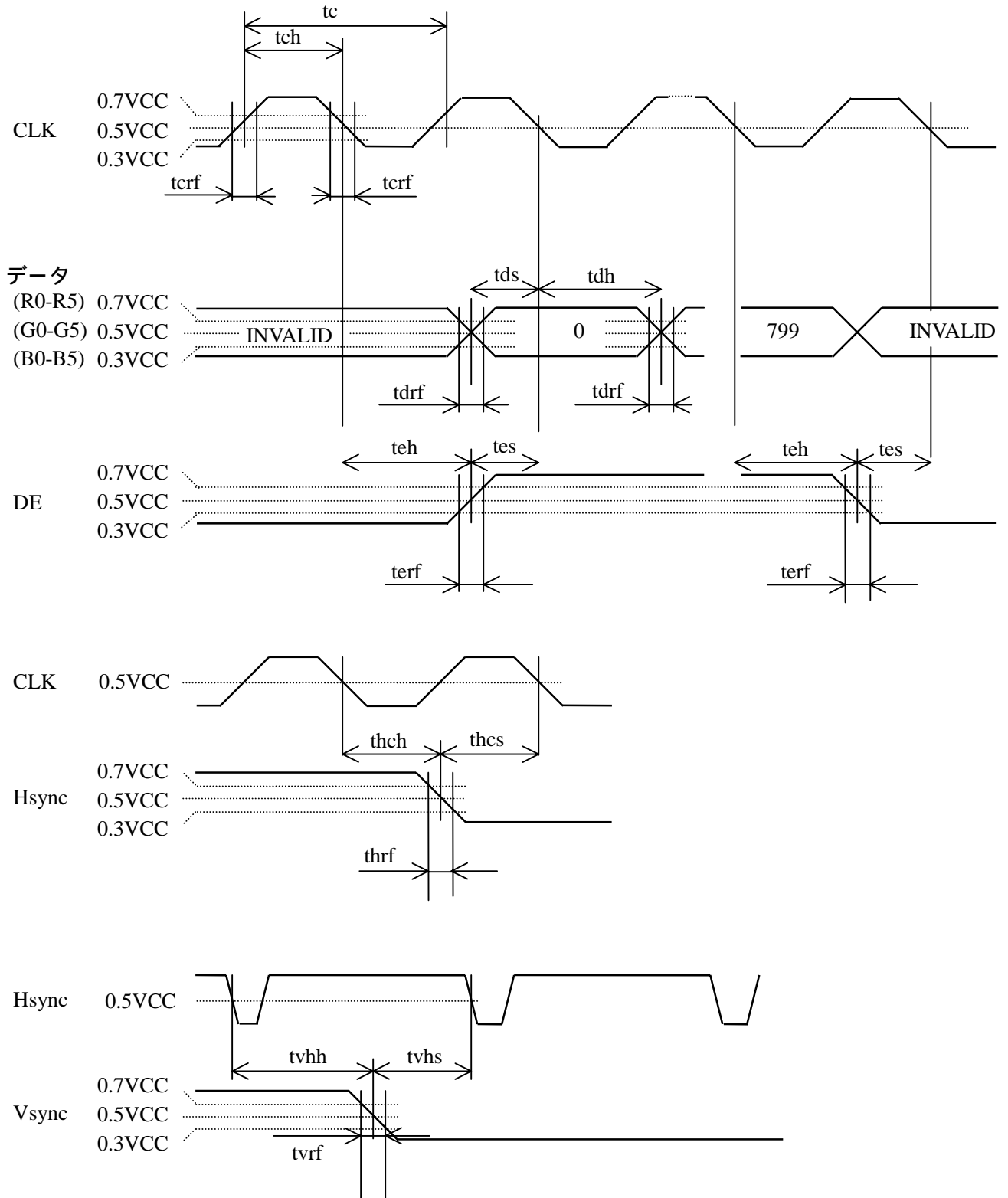
7.7.2 入力信号タイミングの概要

(a) 入力タイミング 注記無き測定点は $V_{CC} \times 0.5V$ とする。

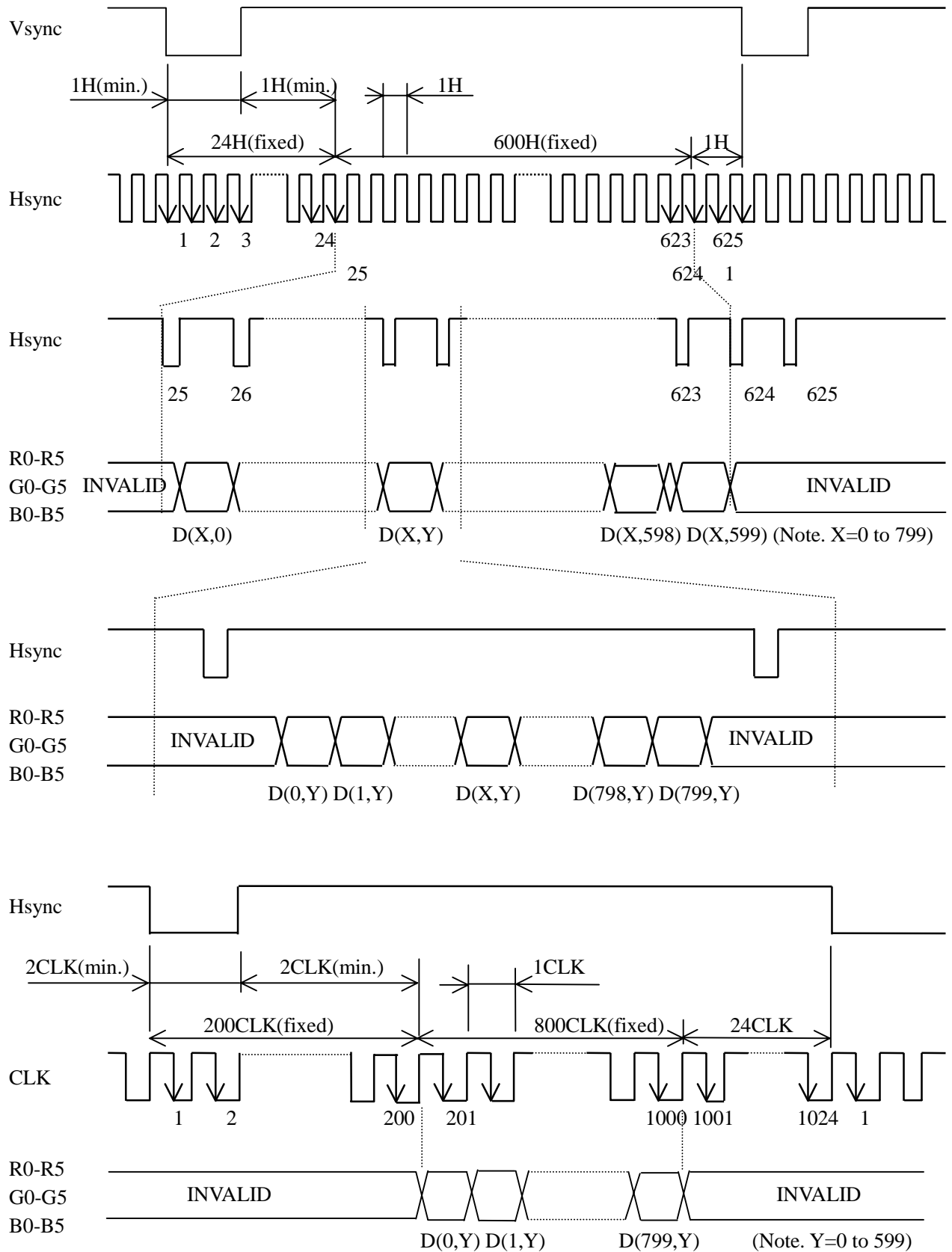


タイミングを規定するための仮想的信号波形です。

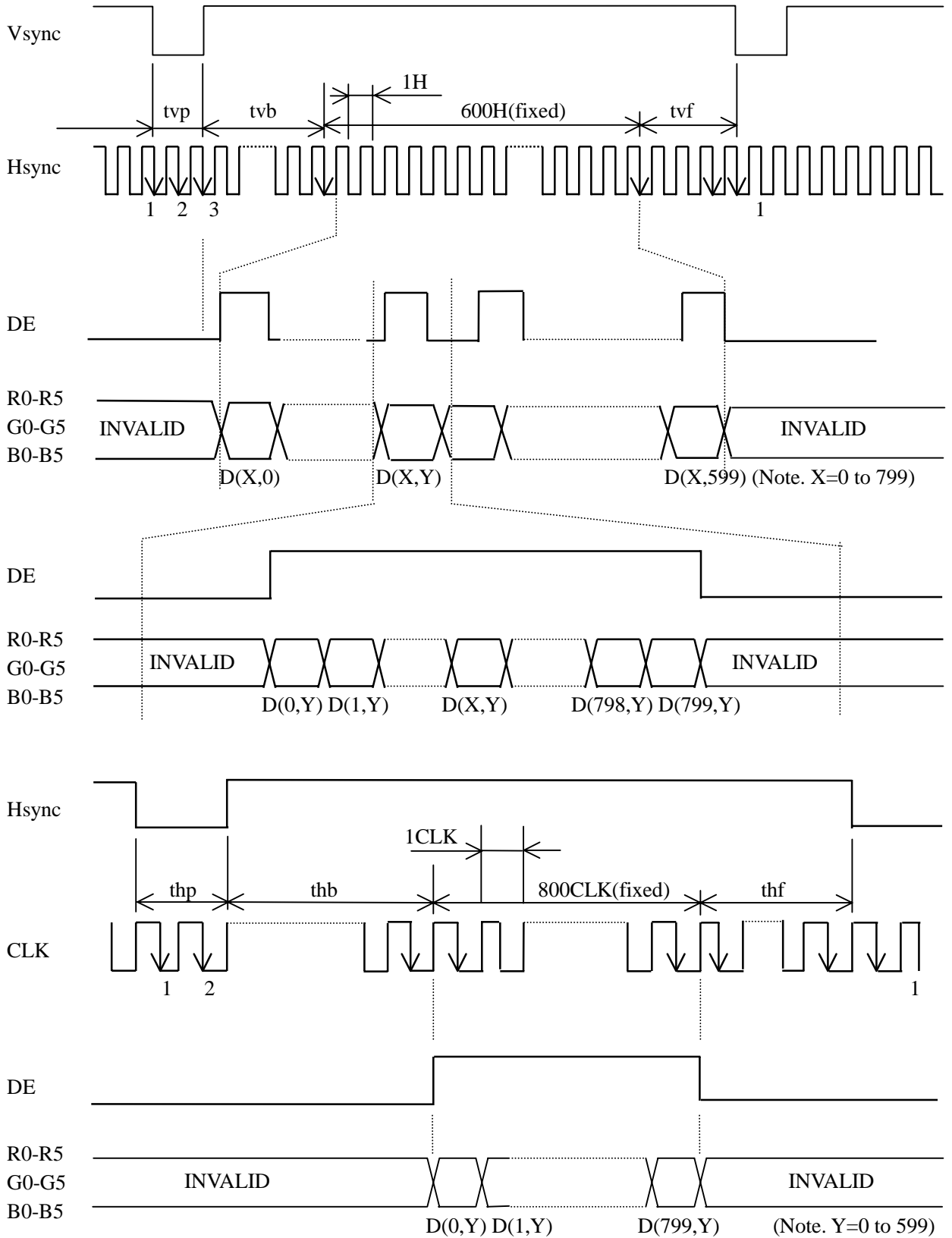
(a) 入力タイミング (続き)



(b) 固定モード



(c) DEモード



7.8 画面表示

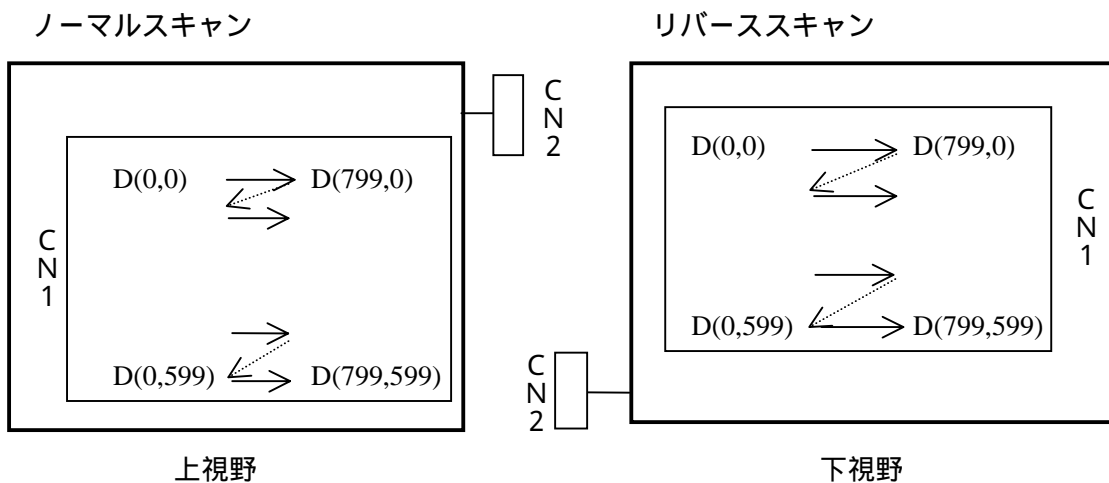
ノーマルスキャン (DPS = “L” or “Open” 時)

D(0,0)	D(1,0)	-----	D(X,0)	-----	D(798,0)	D(799,0)
D(0,1)	D(1,1)	-----	D(X,1)	-----	D(798,1)	D(799,1)
		+		+		
D(0,Y)	D(1,Y)	-----	D(X,Y)	-----	D(798,Y)	D(799,Y)
		+		+		
D(0,598)	D(1,598)	-----	D(X,598)	-----	D(798,598)	D(799,598)
D(0,599)	D(1,599)	-----	D(X,599)	-----	D(798,599)	D(799,599)

リバーススキャン (DPS = “H”)

D(799,599)	D(798,599)	-----	D(X,599)	-----	D(1,599)	D(0,599)
D(799,598)	D(798,598)	-----	D(X,598)	-----	D(1,598)	D(0,598)
		+		+		
D(799,Y)	D(798,Y)	-----	D(X,Y)	-----	D(1,Y)	D(0,Y)
		+		+		
D(799,1)	D(798,1)	-----	D(X,1)	-----	D(1,1)	D(0,1)
D(799,0)	D(798,0)	-----	D(X,0)	-----	D(1,0)	D(0,0)

注：スキャン方向と最適視野方向は下図の通りです。



7.9 光学

7.9.1 光学特性

(注1、注2)

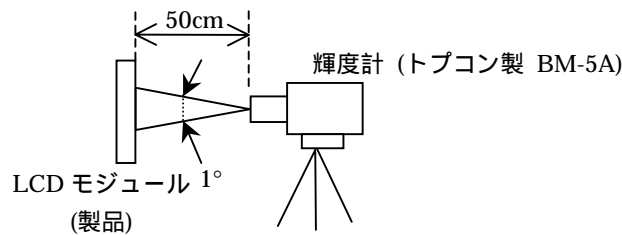
項目	条件	記号	min.	typ.	max.	単位	備考
輝度	白表示 画面中心、 $\theta R = 0^\circ$ 、 $\theta L = 0^\circ$ 、 $\theta U = 0^\circ$ 、 $\theta D = 0^\circ$	Lumax	270	350	-	cd/m ²	-
コントラスト比	白表示/黒表示 画面中心、 $\theta R = 0^\circ$ 、 $\theta L = 0^\circ$ 、 $\theta U = 0^\circ$ 、 $\theta D = 0^\circ$	CR	200	350	-	-	注3
輝度均一性	-	-	-	-	1.40	-	注4
色度域	$\theta R = 0^\circ$ 、 $\theta L = 0^\circ$ 、 $\theta U = 0^\circ$ 、 $\theta D = 0^\circ$ 画面中心、対 NTSC 色空間	C	35	43	-	%	注5
応答時間	白表示から黒表示へ切り替え時	Ton	-	15	40	ms	注6
	黒表示から白表示へ切り替え時	Toff	-	55	70	ms	
視野角	右	$\theta U = 0^\circ$ 、 $\theta D = 0^\circ$ 、CR = 10	θR	45	55	-	注7
	左	$\theta U = 0^\circ$ 、 $\theta D = 0^\circ$ 、CR = 10	θL	45	55	-	
	上	$\theta R = 0^\circ$ 、 $\theta L = 0^\circ$ 、CR = 10	θU	30	40	-	
	下	$\theta R = 0^\circ$ 、 $\theta L = 0^\circ$ 、CR = 10	θD	40	50	-	

注1：これらの値は初期特性です。

注2：測定条件は、以下の通りです。

Ta = 25°C、VCC = 3.3V、IBL = 5.0mArms/ランプ

光学特性は、暗室内で製品を 20 分動作させた後、輝度飽和状態にて測定しています。
また、輝度測定法は、以下の通りです。



注3：「7.9.2 コントラスト比の定義」を参照して下さい。

注4：「7.9.3 輝度均一性の定義」を参照して下さい。

注5：CIE 1931 色度図準拠

注6：「7.9.4 応答時間の定義」を参照して下さい。

注7：「7.9.5 視野角の定義」を参照して下さい。

7.9.2 コントラスト比の定義

コントラスト比は、以下の式を用いて算出しています。

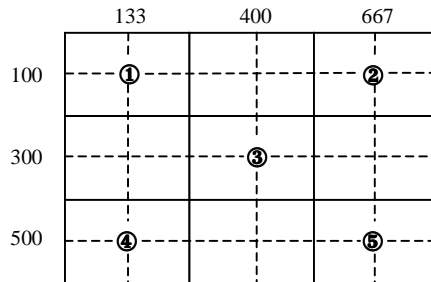
$$\text{コントラスト比 (CR)} = \frac{\text{白表示輝度}}{\text{黒表示輝度}}$$

7.9.3 輝度均一性の定義

輝度均一性は、以下の式を用いて算出されています。

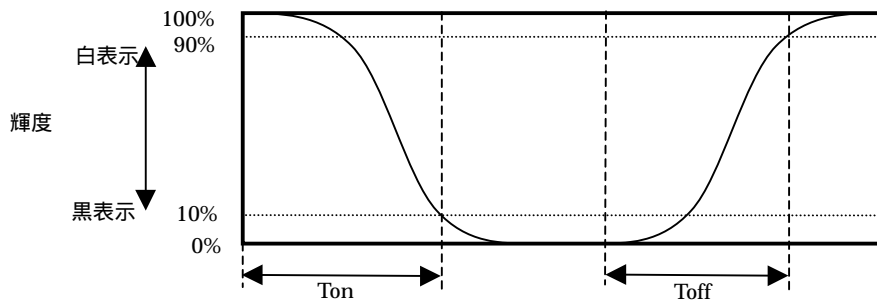
$$\text{輝度均一性 (LU)} = \frac{\text{①から⑤までの最大輝度}}{\text{①から⑤までの最小輝度}}$$

輝度は、以下に示す5点付近で測定します。

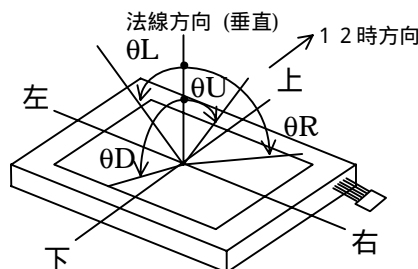


7.9.4 応答時間の定義

応答時間は、画面上の同一観測点の「白表示」から「黒表示」時、または「黒表示」から「白表示」時の輝度変化を、光検出器により測定します。Ton は、100%から10%になるまでの輝度変化に掛かる時間です。また、Toff は0%から90%になるまでの輝度変化に掛かる時間です（以下の図を参照して下さい。）。



7.9.5 視野角の定義



8. 使用上の注意

8.1 警告表記の意味

以下の警告表記には、大変重要な意味が含まれております。**必ず本項を理解の上、「8.2 警告、8.3 注意」を読んで下さい。**



本表記は、お客様が取り扱いを誤った場合、お客様が感電する恐れがあることを意味します。



本表記は、お客様が取り扱いを誤った場合、お客様がけがを負う恐れがあることを意味します。



本表記は、お客様が取り扱いを誤った場合、お客様がけがを負う恐れ、または物的損害のみが発生する恐れがあることを意味します。

8.2 警告



***バックライトには通電中、高圧電圧が発生しており、感電の恐れがありますので、絶対に触れないで下さい。**



*** 動作中のバックライトには触れないで下さい。やけどの恐れがあります。
* LCDパネルやバックライトに衝撃や圧力を与えないで下さい。ガラス製の為、破損する恐れがあります。(衝撃：539m/s²以下、かつ11ms以下まで 圧力：19.6N以下まで)**

8.3 注意



8.3.1 製品の取り扱い

- ① 梱包箱から製品(LCDモジュール)を取り出す時は、回路基板に触れることなく両端を持って下さい。回路基板に触れた場合は、実装部品への負荷の為に製品が破損したり、調整がずれたりすることがあります。
- ② 破損の恐れがありますので、フレキシブルケーブル等の接続ケーブルを引っ掛けたり、引っ張ったりしないで下さい。
- ③ 製品を一時的に置く場合は、表示面が下になるように平らな台の上に置いて下さい。
- ④ 製品を扱う際には、製品が静電破壊する恐れがありますので、アースバンド、イオンシャワー等の静電気防止対策をして下さい。
- ⑤ 取り付けネジのトルクは、0.294 N・mを超えないで下さい。高いトルクでは、フレームを歪ませることがあります。
- ⑥ セットへの取付けは、製品取付け穴を使用して下さい。(外形図を参照して下さい。)その際、製品へ”そり・ねじれ”が加わらないようにして下さい。
また、製品取付け穴以外の箇所(板金平面部等)へ過度の押圧を加えないで下さい。製品への”そり・ねじれ”や、取付け穴以外の箇所への過度の押圧は、表示むらを生じさせる場合があります。

- ⑦ パネル表面は傷つきやすいため、押したり、こすったりしないで下さい。パネル表面を拭く場合は、エタノール系溶液を含んだ不織布タイプの液晶ディスプレイ用クリーナーを推奨します。
- ⑧ 誤った電源シーケンスは製品を破壊する恐れがありますので、製品動作中はインタフェースコネクタ類を抜き差ししないで下さい。
- ⑨ ランプケーブルをランプホルダーの根本から屈曲させないで下さい。ケーブルが断線しランプが不点灯となることがあります。また、断線によって高圧回路の動作異常が発生する危険があります。

8.3.2 環境

- ① 高温、高湿、結露した状態、及び腐食性ガス雰囲気下の動作、または保存はしないで下さい。製品を保存する場合には、塵埃や直射日光を避ける為に、室温下、静電防止袋に入れて保存して下さい。
- ② 寒暖差による結露発生を防止するため、製品梱包箱を開梱環境温度に十分なじませた後、開梱して下さい。結露の発生は、環境温度、湿度により異なるため、放置時間について十分に評価して下さい。（推奨放置時間：未開梱状態で6時間以上。）
- ③ 強磁界の中での動作はしないで下さい。回路基板が破壊される恐れがあります。
- ④ 本製品は、耐放射線設計は考慮しておりません。
- ⑤ 製品表示面（偏光板）上にある製品納入時の保護シートを使って下さい。偏光板の色や特性が変化する場合がありますので、粘着式保護シートの使用は避けて下さい。

8.3.3 製品の特性

以下の項目については、故障や不良ではありません。

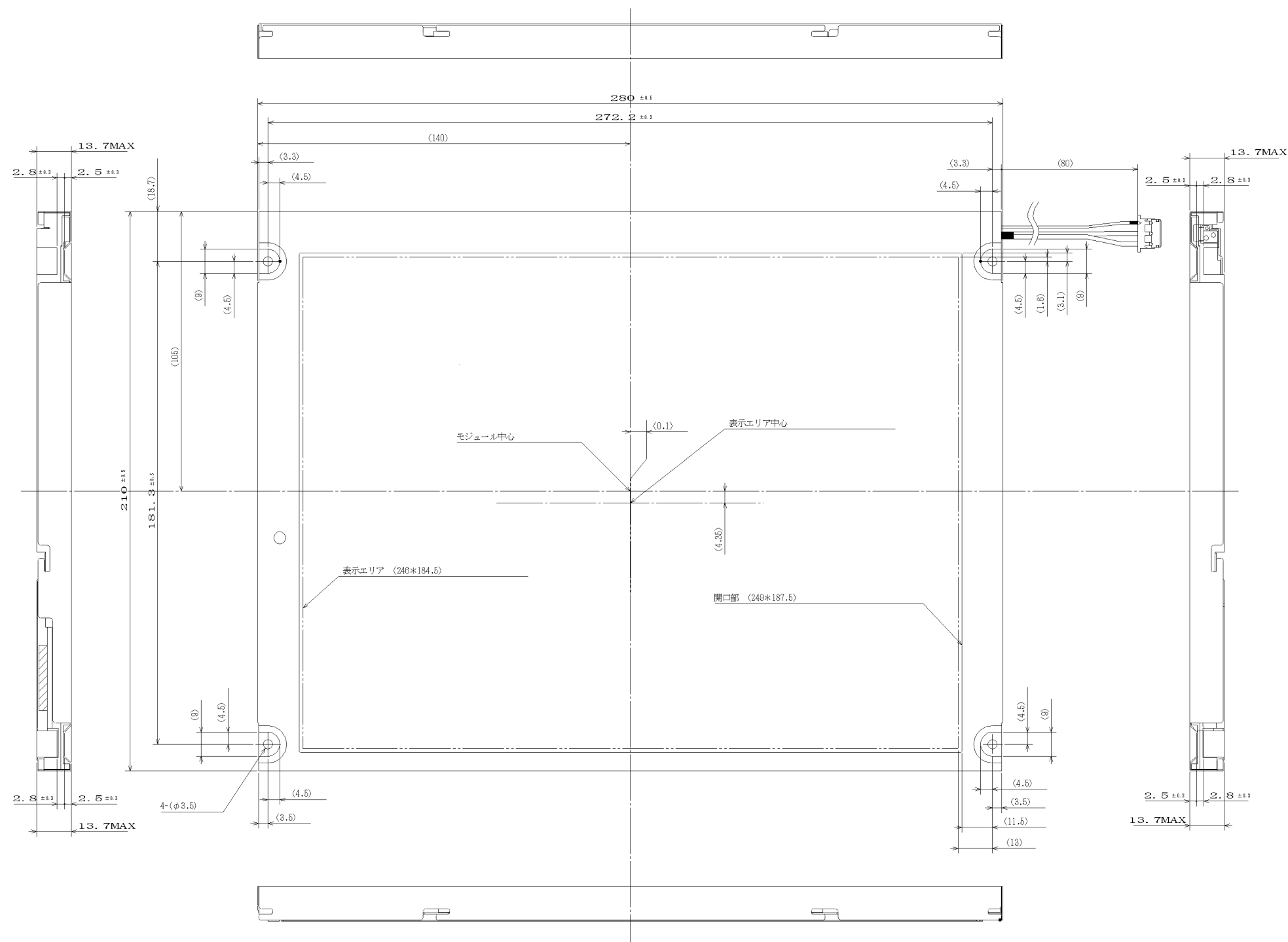
- ① 応答時間、輝度、色は、周囲温度により変化することがあります。
- ② 液晶ディスプレイは、表示内容により輝度ムラ、フリッカー、縦スジや微少な斑点が見えることがあります。
- ③ 液晶ディスプレイは、冷陰極管を採用しているため、光学特性（輝度、表示ムラなど）が動作時間に依存して変化します。また、特に低温にて変化します。
- ④ 残像が発生することがありますので、長時間の固定パターンの表示は避けて下さい。固定パターンを表示する場合は、スクリーンセーバーを使用して下さい。
- ⑤ バックライトユニットには集光レンズシートを使用しておりますので、視野角により、表示色が変化することがあります。
- ⑥ 光学特性は、入力信号タイミングにより、変化することがあります。
- ⑦ 本製品のLCDパネル駆動用信号処理基板の入力信号周波数と、お客様のバックライトインバータの調光周波数との干渉ノイズが、表示上に現われる場合があります。干渉ノイズが現われないように、バックライトインバータの調光周波数を設定して下さい。

8.3.4 その他

- ① 無接続ラインのないように、全てのVCC端子、GND端子を接続して下さい。
- ② 当社の許可なく製品を分解したり、ボリュームを調整しないで下さい。
- ③ タッピングネジを使用する場合は、製品内部に金属屑が混入しないように注意して下さい。
- ④ 修理等で製品を当社へ返却する場合、輸送中の破損を避ける為に、製品納入時の梱包箱に入れて下さい。

9. 外形図

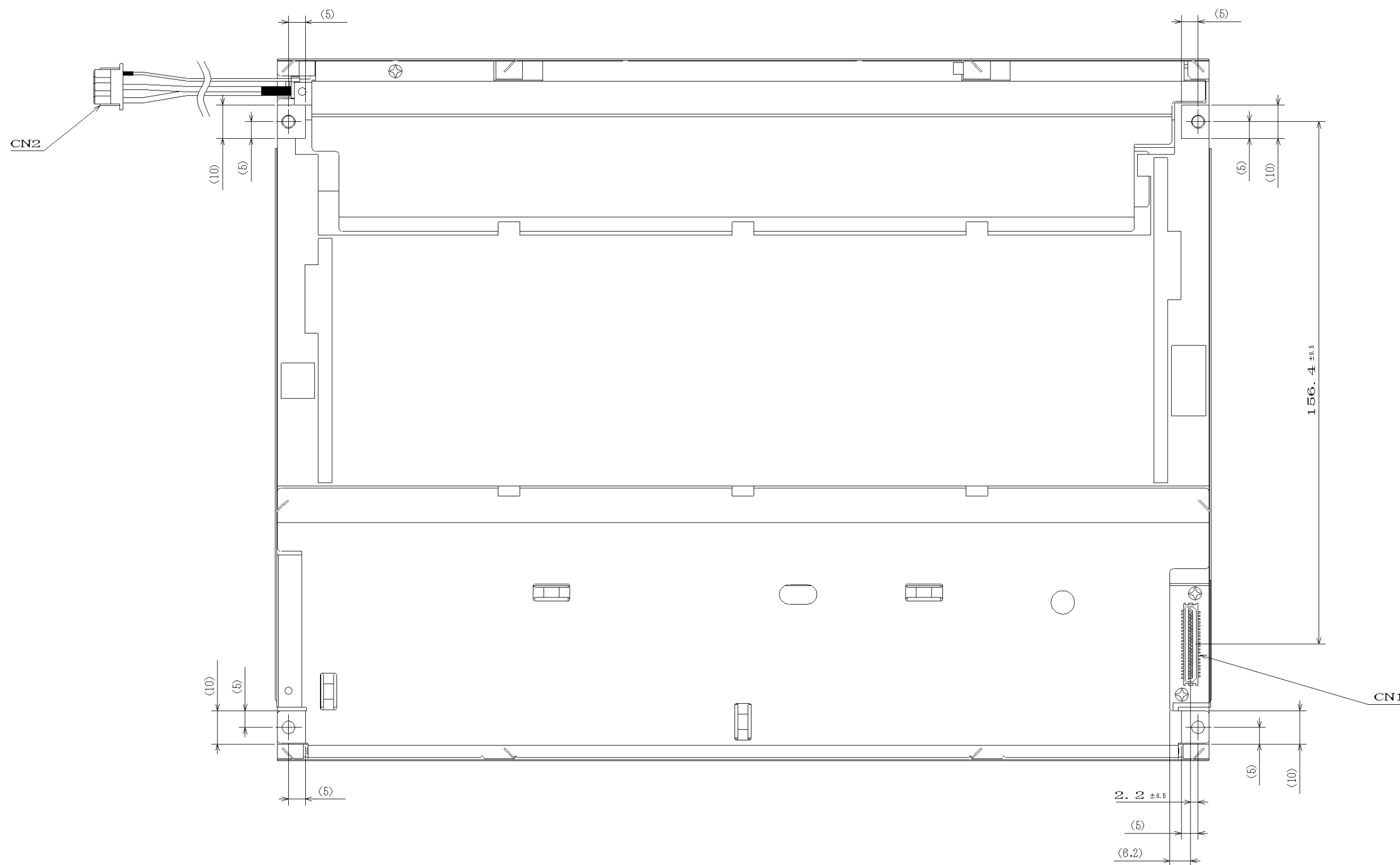
9.1 表面



注1：括弧付きの値は参考です。
 注2：取付ネジの締め付けトルクは 0.294N・m です。

単位：mm

9.2 裏面



単位：mm

注1：括弧付きの値は参考です。
 注2：取付ネジの締め付けトルクは0.294N・mです。