

液晶表示モジュール

G 3 2 1 E V

取 扱 説 明 書

株式会社ゼネラル リサーチ オブ エレクトロニクス

## はじめに

この取扱説明書には、液晶表示モジュール G321EV の製品機能・操作方法に関する技術情報が記載されています。このマニュアルを操作の目的以外に第三者に無断で頒布することを禁じます。記載内容の細部については予告なく変更されることがあります。

又、この取扱説明書に記載されている製品以外への応用、及び駆動回路等に関する第三者の工業所有権については、当社は原則として責任を負いません。

### 改定来暦表

<u>版</u>	<u>改定</u>	<u>年月日</u>
初版		2006. 6.

© ゼネラル リサーチ オブ エレクトロニクス株式会社 2006

Printed in Japan

## 目次

1.	仕様	
1.1	概要	1
1.2	特長	1
1.3	オプション一覧	1
1.4	絶対最大定格(CFLバックライトを除く)	2
1.5	機械的特性	2
1.6	電気的特性(CFLバックライトを除く)	2
1.7	光学的特性	3
1.8	液晶パネル寿命	4
1.9	外形寸法図	5
2.	回路構成	
2.1	液晶駆動回路	6
2.2	回路構成	8
2.3	タイミング特性	12
2.4	インターフェイス回路	14
3.	CFLバックライト	
3.1	絶対最大定格	18
3.2	電気的特性	18
3.3	輝度(LCD上面)	18
3.4	寿命	19
3.5	CFL用コネクタ	19
3.6	CFL用推奨インバータ	19
3.7	CFLバックライトの交換方法	23
4.	注意事項	25

## 索引

## 1. 仕様

### 1.1 概要

G321E はフルドットマトリクス液晶表示パネルと駆動用 CMOS LSI 及び CFL バックライトが一体化された薄型液晶表示モジュールです。広視野角で高コントラストの液晶表示パネルを採用しています。フルドット構成でグラフィック表示またはキャラクタ表示が可能です。表示位置はマトリクス状の透明電極の交点になるため、画面の歪みや表示の位置ずれがありません。

### 1.2 特長

- 320×240 ドットのフルドットマトリクス構成
- 1 / 240 デューティ
- 4 ビットパラレルデータ入力方式
- 2 電源 :  $V_{DD}=5V$ ,  $V_{LC}=-24V$ (液晶駆動用電圧)
- CFL バックライト付き  
高輝度サイドライトタイプ  
CFL 管 1 本搭載
- ランプ交換が容易
- 重量 : 約 195g

### 1.3 オプション一覧

型名	LCD	ドット色*	背景色*	視角	備考
G321EV5R000	FSTN型 (白黒)	白	黒	6時視角	透過型/CFLバックライト付(ホワイト)** ネガタイプ**
G321EV5B000	STN型 (ブルー)	白	青	6時視角	透過型/CFLバックライト付(ホワイト)*** ネガタイプ***

\* LCDの色は温度の影響を受けるので、低温または高温では多少上表と色が異なります。

\*\* G321EV5R000はネガタイプなので、表示データが”H“で白, ”L“で黒となります。  
ポジ表示にするためには、表示データを反転させた後、モジュールに入力します。

\*\*\* G321EV5B000はネガタイプなので、表示データが”H“で白, ”L“で青となります。  
ポジ表示にするためには、表示データを反転させた後、モジュールに入力します。

#### 1.4 絶対最大定格(CFLバックライトを除く)

V<sub>SS</sub>=0 V

項目	記号	条件	Min.	Max.	単位
電源電圧	V <sub>DD</sub>		0	6.0	V
	V <sub>LC</sub>		V <sub>DD</sub> -30.0	V <sub>DD</sub>	V
	V <sub>O</sub>	V <sub>O</sub> ≥ V <sub>LC</sub>	V <sub>DD</sub> -30.0	V <sub>DD</sub>	V
入力電圧	V <sub>IN</sub>		-0.3	V <sub>DD</sub> + 0.3	V
動作温度	T <sub>opr</sub>	≤65%RH	0	+50	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>		-20	+60	°C
保存湿度		≤48hrs	+20	+85	%RH
		≤1000hrs	+20	+65	%RH

#### 1.5 機械的特性

項目	規格
ドット構成	320×240ドット
モジュール外形 (横×縦×厚み) [mm]	150.0×96.0×14.0 max.
見切り寸法 (横×縦) [mm]	103.0×80.0
有効表示範囲 (横×縦) [mm]	95.97×71.97
ドット寸法 (横×縦) [mm]	0.27×0.27
ドットピッチ (横×縦) [mm]	0.30×0.30
重量 [g]	195 typ.

#### 1.6 電気的特性(CFLバックライトを除く)

##### 1.6.1 FSTN型(白黒・透過タイプ)の場合

V<sub>SS</sub> = 0 V, Ta = 0°C~50°C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	V <sub>DD</sub>		4.75	5.00	5.25	V
	V <sub>LC</sub>	V <sub>DD</sub> =5 V	-24.5	-24.0	-23.5	V
	V <sub>O</sub>	V <sub>DD</sub> =5 V V <sub>O</sub> ≥ V <sub>LC</sub>	-23.0	-	-5.0	V
入力電圧	High	V <sub>DD</sub> =5 V±5%	0.8 V <sub>DD</sub>	-	V <sub>DD</sub>	V
	Low	V <sub>DD</sub> =5 V±5%	0	-	0.2 V <sub>DD</sub>	V
消費電流*	I <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> =5.0 V, V <sub>LC</sub> =-24.0 V V <sub>O</sub> =-15.6 V	-	6.4	15.0	mA
	I <sub>LC</sub>	f <sub>FLM</sub> =70 Hz, Ta=25°C	-	5.7	15.0	mA
フレーム周波数	f <sub>FLM</sub>	V <sub>DD</sub> =5 V±5%	66.5	70	73.5	Hz

\* 表示パターン:市松表示

表示データシフトクロック周波数: f<sub>CL2</sub>=3.0 MHz

### 1.6.2 STN型(ブルー・透過タイプ) の場合

V<sub>SS</sub> = 0 V, Ta = 0°C~50°C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	
電源電圧	V <sub>DD</sub>		4.75	5.00	5.25	V	
	V <sub>LC</sub>	V <sub>DD</sub> =5 V	-24.5	-24.0	-23.5	V	
	V <sub>O</sub>	V <sub>DD</sub> =5 V V <sub>O</sub> ≥ V <sub>LC</sub>	-23.0	-	-5.0	V	
入力電圧	High	V <sub>IH</sub>	V <sub>DD</sub> =5 V ±5%	0.8 V <sub>DD</sub>	-	V <sub>DD</sub>	V
	Low	V <sub>IL</sub>	V <sub>DD</sub> =5 V ±5%	0	-	0.2 V <sub>DD</sub>	V
消費電流*	I <sub>DD</sub>	V <sub>DD</sub> =5.0 V, V <sub>LC</sub> =-24.0 V V <sub>O</sub> =-16.2 V f <sub>FLM</sub> =70 Hz, Ta=25°C	-	6.4	15.0	mA	
	I <sub>LC</sub>		-	5.7	15.0	mA	
フレーム周波数	f <sub>FLM</sub>	V <sub>DD</sub> =5 V ±5%	66.5	70	73.5	Hz	

\* 表示パターン:市松表示

表示データシフトクロック周波数: f<sub>CL2</sub>=3.0 MHz

### 1.7 光学的特性

#### 1.7.1 FSTN型(白黒・透過タイプ) の場合

1/240 duty, 1/13.1 bias, f<sub>FLM</sub>=70 Hz, Vopr=V<sub>DD</sub>-V<sub>O</sub>, CFLバックライト:ON

項目	記号	条件	温度	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
視角範囲	θ <sub>1</sub>	C ≥ 2.0	25°C	-	-	-20	度	注1, 2参照
	θ <sub>2</sub>	∅=0°		50	-	-		
	θ <sub>2</sub> -θ <sub>1</sub>	Vopr=20.6V		70	-	-		
コントラスト	C	θ= -10° ∅=0° Vopr=20.6 V	25°C	5.0	8.0	-	-	注3参照
応答時間	t <sub>on</sub>	θ=0° ∅=0° Vopr=20.6 V	25°C	-	230	350	ms	注4参照
	t <sub>off</sub>			-	150	230		
	t <sub>on</sub>	θ=0° ∅=0° Vopr=22.4 V	0°C	-	1100	1700		
	t <sub>off</sub>			-	500	750		

注: 測定器にはキャノン輝度計LC-3S型を使用

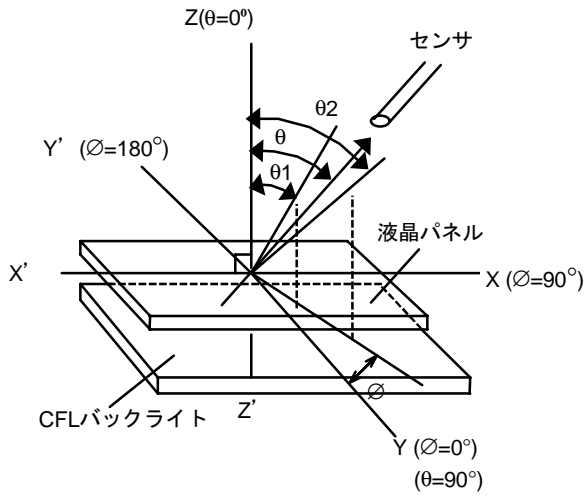
#### 1.7.2 STN 型(ブルー・透過タイプ) の場合

1/240 duty, 1/13.1 bias, f<sub>FLM</sub>=70 Hz, Vopr=V<sub>DD</sub>-V<sub>O</sub>, CFLバックライト:ON

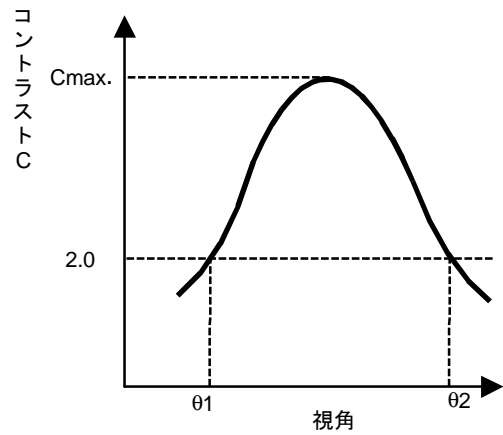
項目	記号	条件	温度	Min.	Typ.	Max.	単位	備考
視角範囲	θ <sub>1</sub>	C ≥ 2.0	25°C	-	-	-15	度	注1, 2参照
	θ <sub>2</sub>	∅=0°		20	-	-		
	θ <sub>2</sub> -θ <sub>1</sub>	Vopr=21.2 V		35	-	-		
コントラスト	C	θ=0° ∅=0° Vopr=21.2 V	25°C	2.0	3.0	-	-	注3参照
応答時間	t <sub>on</sub>	θ=0° ∅=0° Vopr=21.2 V	25°C	-	170	260	ms	注4参照
	t <sub>off</sub>			-	190	290		
	t <sub>on</sub>	θ=0° ∅=0° Vopr=22.8 V	0°C	-	1100	1700		
	t <sub>off</sub>			-	500	750		

注: 測定器にはキャノン輝度計LC-3S型を使用

注1. 測定方向 $\theta$ と $\phi$ の定義

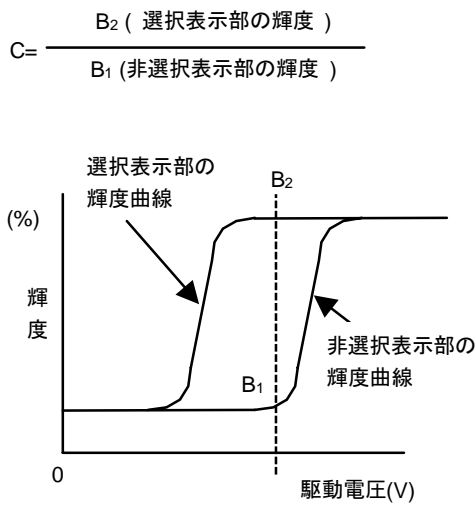


注2. 視角 $\theta_1$ と $\theta_2$ の定義

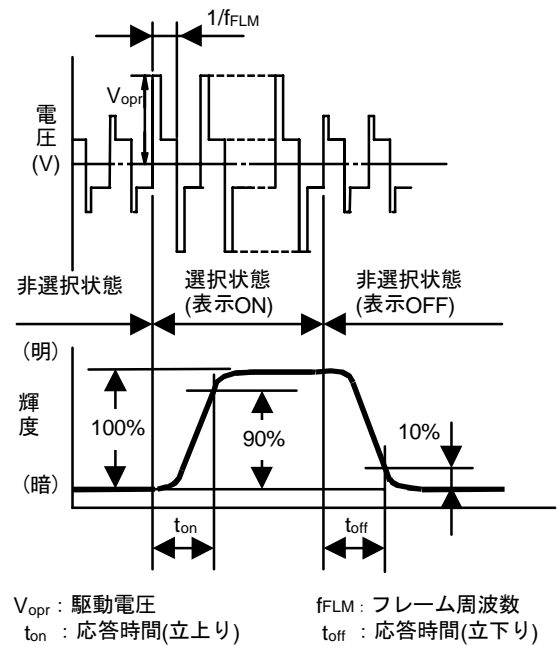


注: 目視での最適視角と $C_{max}$ での視角 $\theta$ は必ずしも一致するとは限りません

注3. コントラスト(C)の定義: ネガモード



注4. 光学応答時間の定義: ネガモード



1.8 液晶パネル寿命

項目	条件	規格	単位
寿命*	25°C±10°C < 65%RH	50,000以上	hrs

\* 寿命の定義: 下記項目のいずれかに至るまでの時間

- ・ コントラストが初期値の30%になった時点
- ・ 消費電流が初期値の3倍になった時点
- ・ 配向が著しく劣化した時点
- ・ 表示機能に異常が発生した時点

## 1.9 外形寸法図

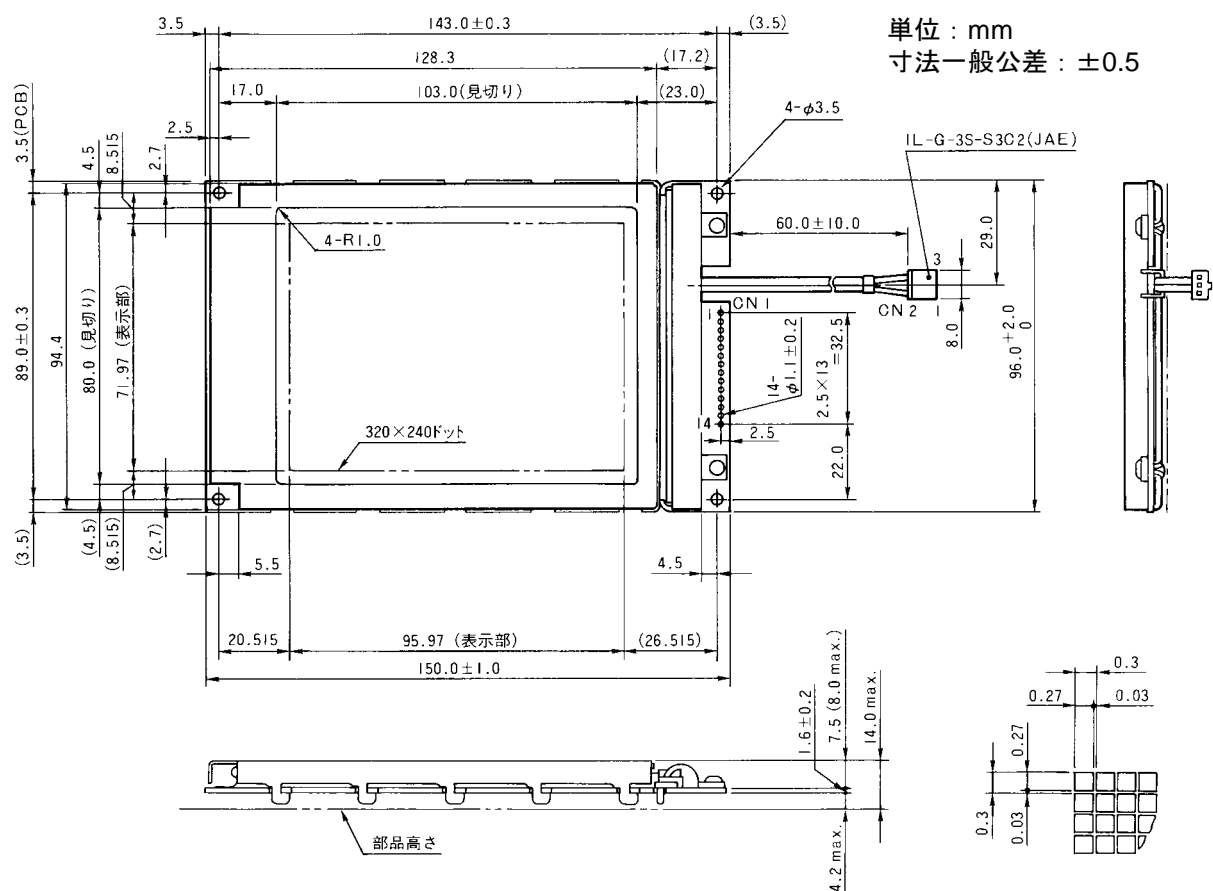


図1 外形寸法図

### [入出力端子機能]

#### CN1

No.	記号	機能
1	FLM	1フレーム タイミング信号
2	M	NC (または液晶駆動波形交流化信号)
3	CL1	1コモンライン タイミング信号
4	CL2	表示データ シフトクロック
5	DISPOFF	表示オン/オフコントロール**
6	D <sub>0</sub>	表示データ入力
7	D <sub>1</sub>	表示データ入力

No.	記号	機能
8	D <sub>2</sub>	表示データ入力
9	D <sub>3</sub>	表示データ入力
10	V <sub>DD</sub>	電源電圧 (1) : +5 V
11	V <sub>SS</sub>	GND : 0 V
12	V <sub>LC</sub>	電源電圧 (2) : -24 V
13	V <sub>O</sub>	液晶駆動電圧調整用端子
14	F <sub>GND</sub>	フレームグランド*

\* F<sub>GND</sub>はモジュールの金属枠に接続されていますので、枠を接地する際に使用して下さい。

\*\* DISPOFF=“H”で表示オン、DISPOFF=“L”で表示オフになります。

#### CN2

FL用コネクタ : ソケット IL-G-3S-S3C2(JAE), ソケットコンタクト IL-G-C2-SC-10000 (JAE)

適合コネクタ(基板直付けタイプ) : IL-G-3P-S3T2-E(ストレートタイプ)(JAE)

IL-G-3P-S3L2-E(ライトアングルタイプ)(JAE)

No.	記号	電線の色	機能
1	V <sub>FL</sub>	黒	GND***: 0V
2	NC	—	未使用
3	V <sub>FL1</sub>	赤	CFLバックライト駆動信号

\*\*\* CN1のV<sub>SS</sub>(GND)とは接続されていません。

## 2. 回路構成

### 2.1 液晶駆動回路

G321E の液晶パネルの基本的な駆動波形を図 2 に示します。液晶に直流を印加すると液晶を劣化させるので、1 フレームごとに駆動波形の極性を反転させて 2 フレーム間で交流にします。これを制御する信号が液晶駆動波形交流化信号(M)です。

液晶パネルによっては液晶駆動波形交流化信号の周波数を高めて、極性の反転を早めた方が表示品質が上がる場合があります。そこで G321E では、交流化信号として、M より周波数の高い交流化信号 M' を作る回路を内蔵し、液晶パネルによって最良の表示品質が得られるようにしています。また、必要に応じて M 信号を使うようにすることも可能です。

M' 信号を用いる液晶駆動回路では M 信号の入力は不要ですが、M 信号を用いる液晶駆動回路との互換性のために、M 信号が入力できるように設計してください。

フレーム周波数は表示画面にフリッカが生じないように通常 70 Hz ± 5% に設定します。

G321E の駆動方式は 1/240 デューティなので、1 フレーム内でコモン電極が 1 本目から 240 本目まで次々と時分割的に選択されて行きます(線順次走査)。コモン電極が選択されているとき、セグメント電極との交点にあるドットを選択状態にするのか、非選択状態にするのかはセグメント電極の電圧レベルで決定されます。駆動波形の電圧レベルは  $V_a \sim V_f$  までの 6 レベルあり、各レベルは表 1 のようになっています。この各電圧レベルはバイアス値により決定されます。液晶にはセグメント電極とコモン電極の間の電圧が加わり、その関係は図 2 の  $SEG_0 - COM_0$  の選択波形と  $SEG_1 - COM_1$  の非選択波形で示されています。そしてこれらの波形の実効電圧の大小によりその部分の液晶が選択状態になるのか、非選択状態になるのかが決まります。

表 1 各電圧レベルの意味

$V_a$	コモン,セグメント選択レベル
$V_b$	コモン非選択レベル
$V_c$	セグメント非選択レベル
$V_d$	セグメント非選択レベル
$V_e$	コモン非選択レベル
$V_f$	コモン,セグメント選択レベル

白黒ネガモードの場合、表示データが“H”で白，“L”で黒の表示になり、ブルーネガモードの場合は、表示データが“H”で白，“L”で青の表示になります。

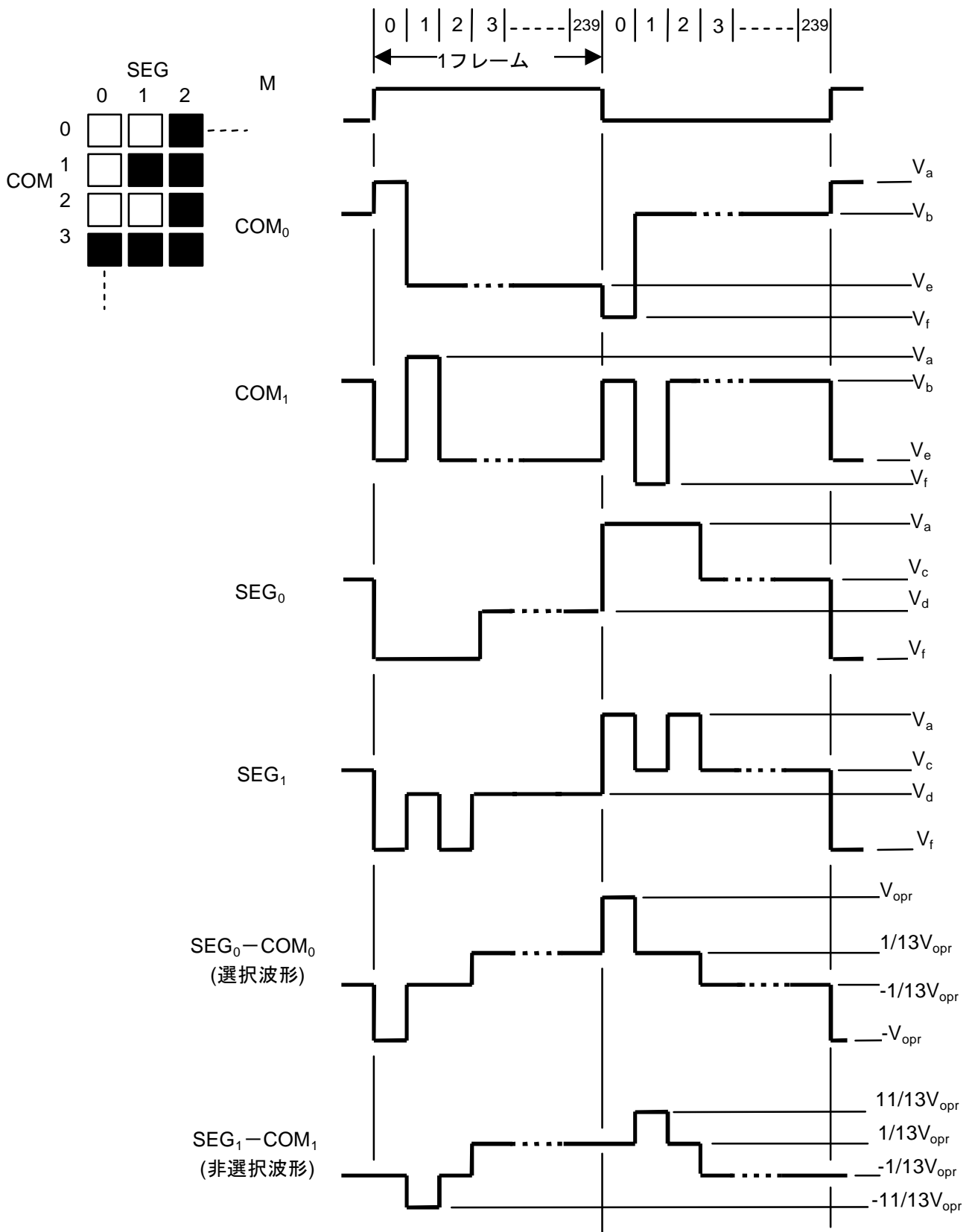


図2 駆動波形

## 2.2 回路構成

G321E はコモンドライバ、セグメントドライバ、 $V_{opr}$  コントロール回路、バイアス電圧発生回路、 $M'$  発生回路等から構成されています。図3 にブロック図を示します。 $M$  信号を使う場合は、 $M$  が  $M'$  の代わりに直接セグメントドライバとコモンドライバに入力されます。

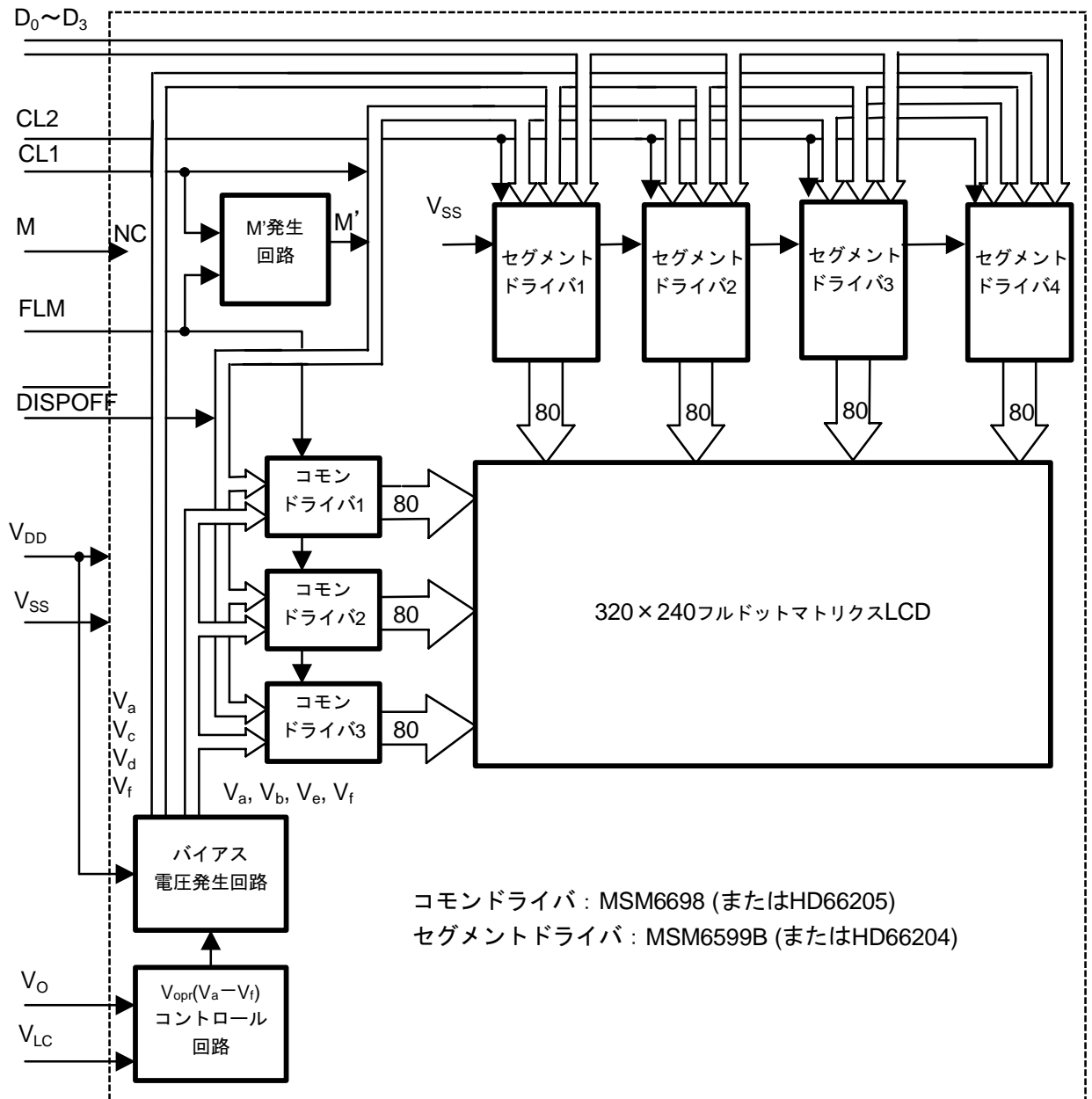


図3 回路ブロック図

(1) コモンドライバ(OKI MSM6698 または HITACHI HD66205)

コモンドライバ(CD)は駆動出力数 80 の CMOS IC です。G321E では 3 個使用され、各 CD の内部レジスタが連結された形で接続され、以下のように動作します。

CD は入力された 1 フレームタイミング信号 (FLM) を、1 コモンラインタイミング信号(CL1)の立下りエッジトリガで内部シフトレジスタに取り込み、順次シフトさせます。CL1 が 240 クロック入力されると、次の FLM が入力され同様の動作が繰り返されます。シフトレジスタの内容と内部発生 of 液晶駆動波形交流化信号(M')により表 2 に示したようなコモン出力が選択され、コモン駆動波形が形成されます。

表 2

DISPOFF	シフトレジスタの内容	M'	COM 出力
H	H	H	V <sub>a</sub>
		L	V <sub>f</sub>
	L	H	V <sub>e</sub>
		L	V <sub>b</sub>
L	×	×	V <sub>a</sub>

× : 無効

DISPOFF 端子は COM 出力を制御する端子です。DISPOFF 端子が “L” レベルのとき、シフトレジスタ及び M' 信号の内容にかかわらず、COM 出力には V<sub>a</sub> が出力されます。

(2) セグメントドライバ (OKI MSM6599B または HITACHI HD66204)

セグメントドライバ(SD)は駆動出力数 80 の CMOS IC です。G321E では 4 個使用され以下のように動作します。

入力された 4 ビットの表示データを表示データシフトクロック (CL2) の立下りエッジトリガで順次内部レジスタに取り込みます。SD はチップイネーブル機能を持っているので、SD1 に 80 ビット分の表示データ取り込まれると、自動的に次のデータは SD2 に取り込まれるようになっています。4 つの SD で 320 ビットの表示データを取り込むことができます。このようにして内部レジスタに取り込まれた表示データは 1 コモンラインタイミング信号(CL1)の立下りエッジトリガでラッチされます。この表示データと液晶駆動波形交流化信号(M') により、表 3 に示したようなセグメント駆動波形が形成されます。

表 3

DISPOFF	表示データ	M'	SEG 出力
H	H	H	V <sub>f</sub>
		L	V <sub>a</sub>
	L	H	V <sub>d</sub>
		L	V <sub>c</sub>
L	×	×	V <sub>a</sub>

× : 無効

この  $\overline{\text{DISPOFF}}$  端子は SEG 出力を制御する端子です。 $\overline{\text{DISPOFF}}$  端子が “L” レベルのとき、表示データ及び M' 信号の内容にかかわらず、SEG 出力には  $V_a$  が出力されます。従って、入力端子の  $\overline{\text{DISPOFF}}$  を “L” レベルにすると、COM 出力と SEG 出力が  $V_a$  となり、液晶に印加される電圧が 0 になり表示がオフとなります。

また、表示データと表示画面の対応は以下のようになります。

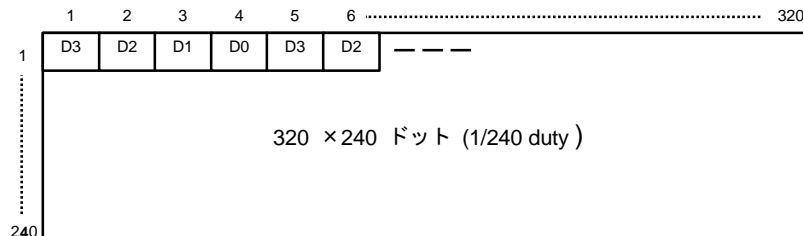


図4

(3)  $V_{opr}$  コントロール回路

液晶パネルの視角、画面の濃淡は液晶駆動電圧( $V_{opr}$ )を変えることにより変化します。G321E では外部から  $V_{LC}$  を印加します。この  $V_{LC}$  は図 5 のようにオペアンプに供給され、液晶パネルに印加される電圧  $V_{opr}$  ( $V_a$  to  $V_f$ ) が作り出されます。

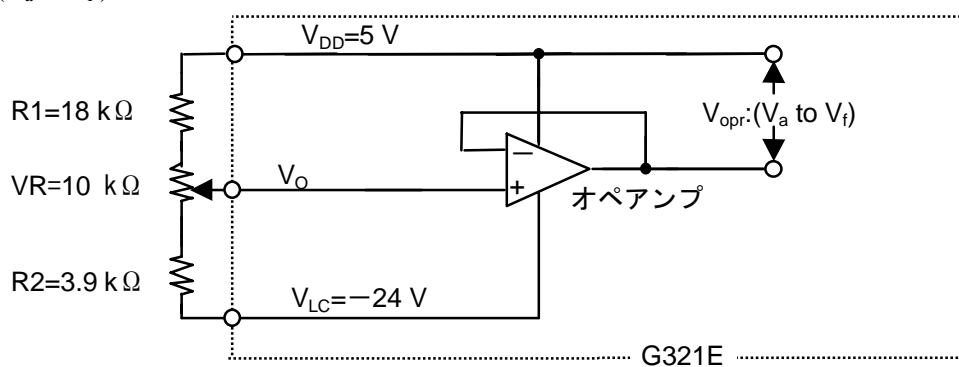


図5

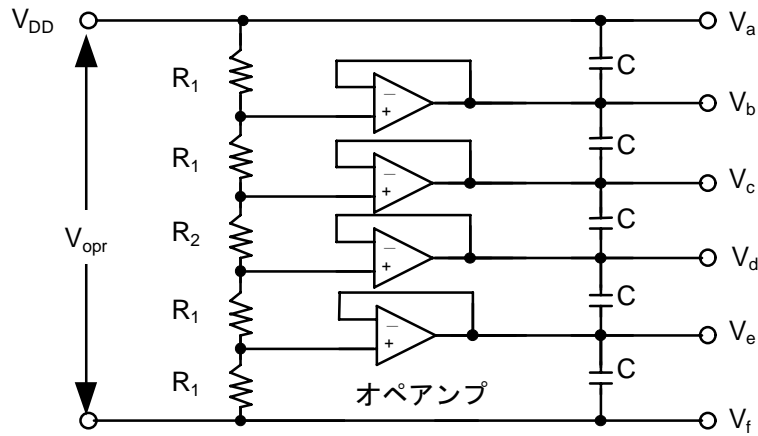
また、液晶パネルの視角、画面の濃淡は周囲温度に影響されます。周囲温度に対する  $V_{opr}$  の推奨値は以下のとおりです。

温度(°C)		0	25	50
電圧( $V_{opr}$ ) (V)	FSTN型(白黒)	22.4	20.6	19.0
	STN型 (ブルー)	22.8	21.1	19.7

\*  $V_{opr} \doteq V_{DD} - V_O$

(4) バイアス電圧発生回路

ドライバにはバイアス電圧として  $V_a \sim V_f$  の 6 レベルの基準電圧が印加されます。この電圧は  $V_{opr}$  を抵抗分割して作り出され、オペアンプによりボルテージフォロワで駆動されます。



$$1/13.1 \text{ バイアス} : R_2 = (13.1 - 4)R_1 = 9.1 R_1$$

図6 バイアス電圧発生回路

(5) M'発生回路

M'発生回路は図7に示すように、1 コモンラインタイミング信号(CL1)を A 分周した信号と、1 フレームタイミング信号(FLM)を B 分周した信号の Ex-OR をとった信号を液晶駆動波形交流化信号 M' として出力します。A および B の値は、液晶パネルの表示品質が最良になるように、また駆動電圧が交流化できるように、液晶パネルに合わせて設定されています。

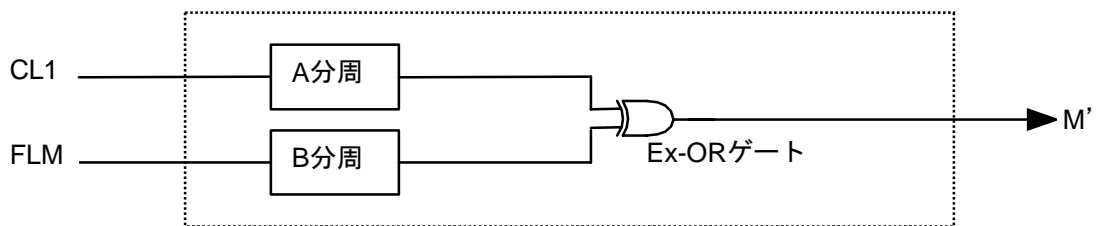


図7 M'発生回路

## 2.3 タイミング特性

### 2.3.1 電源と信号の投入および切断

駆動回路および液晶パネルへの悪影響を避けるため、電源と信号の投入および切断時は次のタイミングを守って下さい。

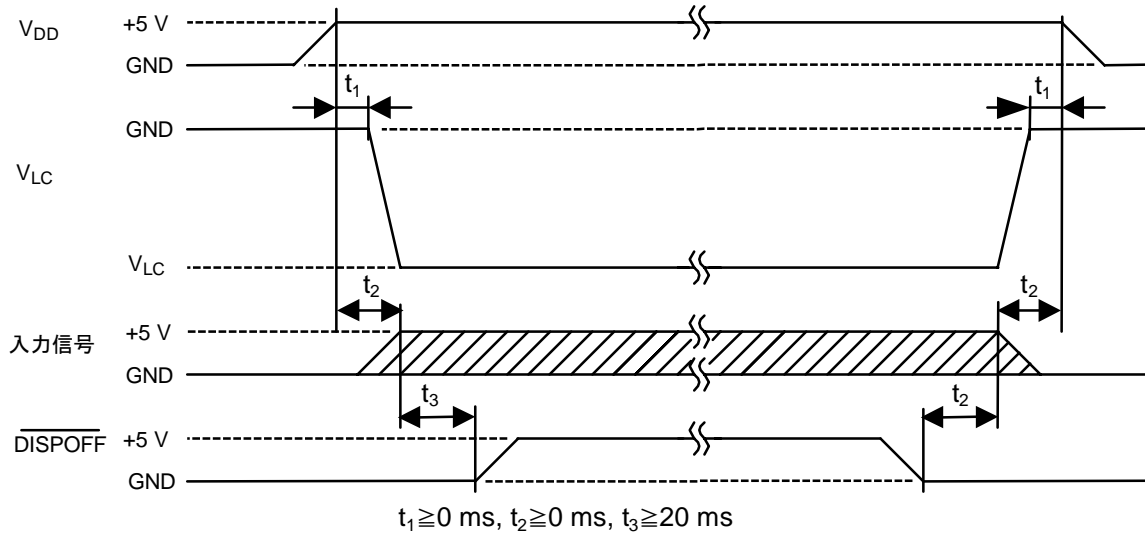


図 8 電源と信号の投入および切断タイミング

$T_a = 0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$   $V_{DD} = 5.0 \text{ V} \pm 5\%$   $V_{SS} = 0 \text{ V}$

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
FLM サイクル時間	$t_{\text{CFLM}}$	13.6	14.3	15.0	ms
CL1 サイクル時間	$t_{\text{CCL1}}$	10	59.6	—	$\mu\text{s}$
CL1 ハイレベル幅	$t_{\text{WCL1H}}$	63	—	—	ns
CL1 ローレベル幅	$t_{\text{WCL1L}}$	1000	—	—	ns
FLM データセットアップ時間	$t_{\text{FLMS}}$	100	—	—	ns
FLM データホールド時間	$t_{\text{FLMH}}$	100	—	—	ns
クロック立上がり時間	$t_{\text{R}}$	—	—	20	ns
クロック立下がり時間	$t_{\text{F}}$	—	—	20	ns
CL2 サイクル時間	$t_{\text{CCL2}}$	153	—	—	ns
CL2 ハイレベル幅	$t_{\text{WCL2H}}$	56	—	—	ns
CL2 ローレベル幅	$t_{\text{WCL2L}}$	56	—	—	ns
CL2 データセットアップ時間	$t_{\text{DS}}$	35	—	—	ns
CL2 データホールド時間	$t_{\text{DH}}$	35	—	—	ns
CL2立上り CL1立上り	$t_{\text{LD}}$	—	—	—	ns
CL2立下り CL1立下り	$t_{\text{SL}}$	80	—	—	ns
CL1立上り CL2立上り	$t_{\text{LS}}$	—	—	—	ns
CL1立下り CL2立下り	$t_{\text{LH}}$	80	—	—	ns

タイミングチャート1：コモンドライバに入力される信号のタイミング

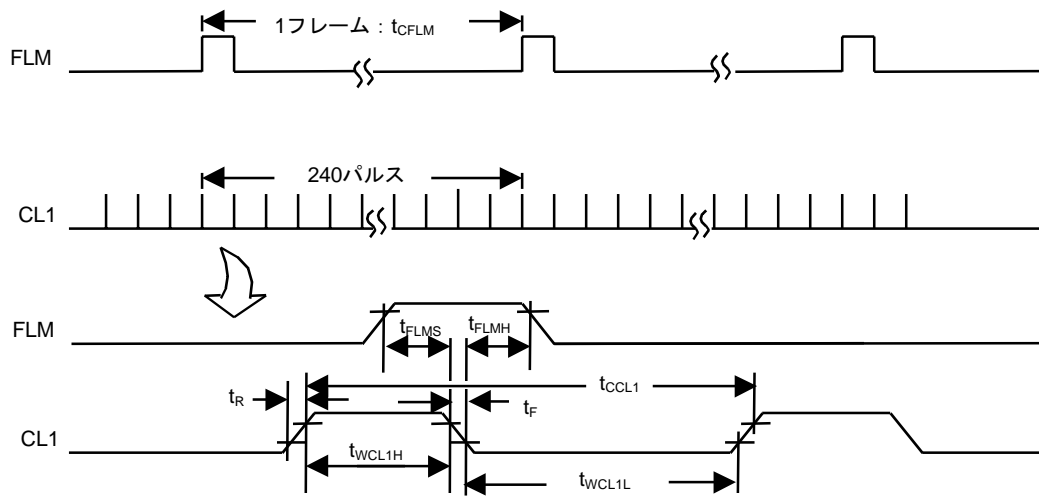


図 9

タイミングチャート2：セグメントドライバに入力される信号のタイミング

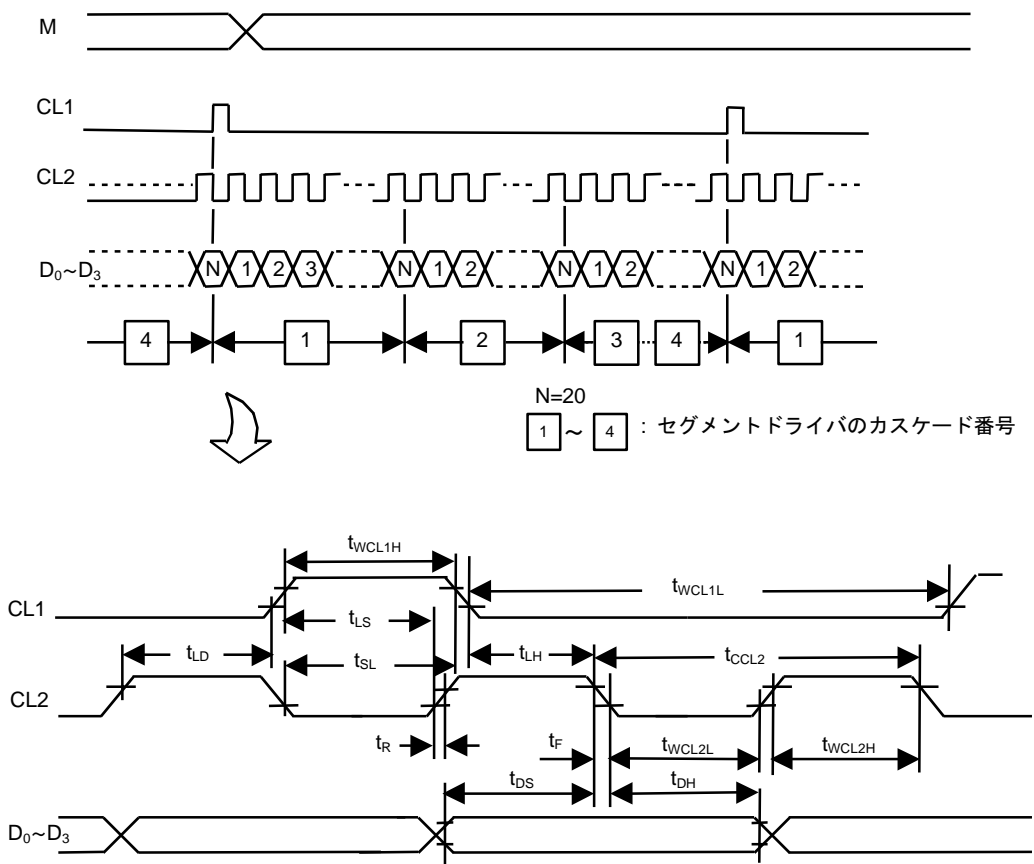


図 10

## 2.4 インターフェイス回路

### 2.4.1 MPU信号インターフェイス

G321E は MPU 回路で制御されますが、LCD コントローラを使うと、MPU 回路とのインターフェイスを容易に行なうことができます。LCD コントローラは『MPU 回路から表示に関する情報を受け取り、LCM に表示タイミング信号及び表示データを送り出す』という基本機能の他に、カーソル表示等の様々な機能を持っています。

G321E では次の条件を満たすものを使用して下さい。

- フルドットマトリクス LCM 用のもの
- LCM のデータ転送を 4 ビットパラレルで行なえるもの
- 1/240 デューティで表示が可能なもの

次に OKI MSM6255GSK, SEIKO EPSON SED1335F 及び HITACHI HD64646FS を用いたインターフェイス例を紹介します。

(1) OKI MSM6255GSK

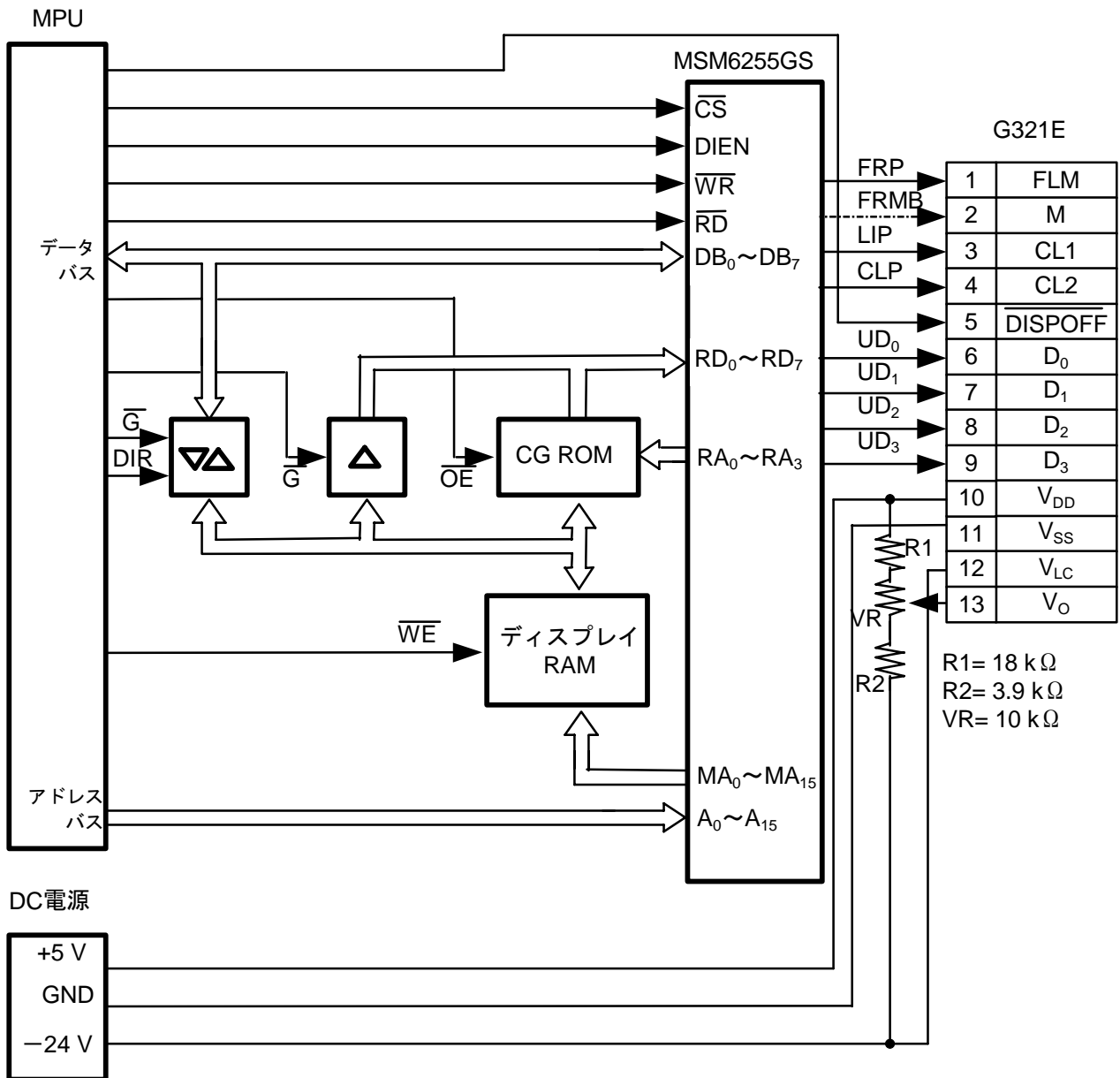


図11 G321EとMSM6255GSKのインターフェイス

[MSM6255GSK の特長]

- 80系とインターフェイスが可能
- カーソル  
ON/OFF, ブリンクの速さ, 形状, 位置がプログラマブル
- スクロール, ページング
- CMOS プロセス
- 5V 単一電源

(2) SEIKO EPSON SED1335F

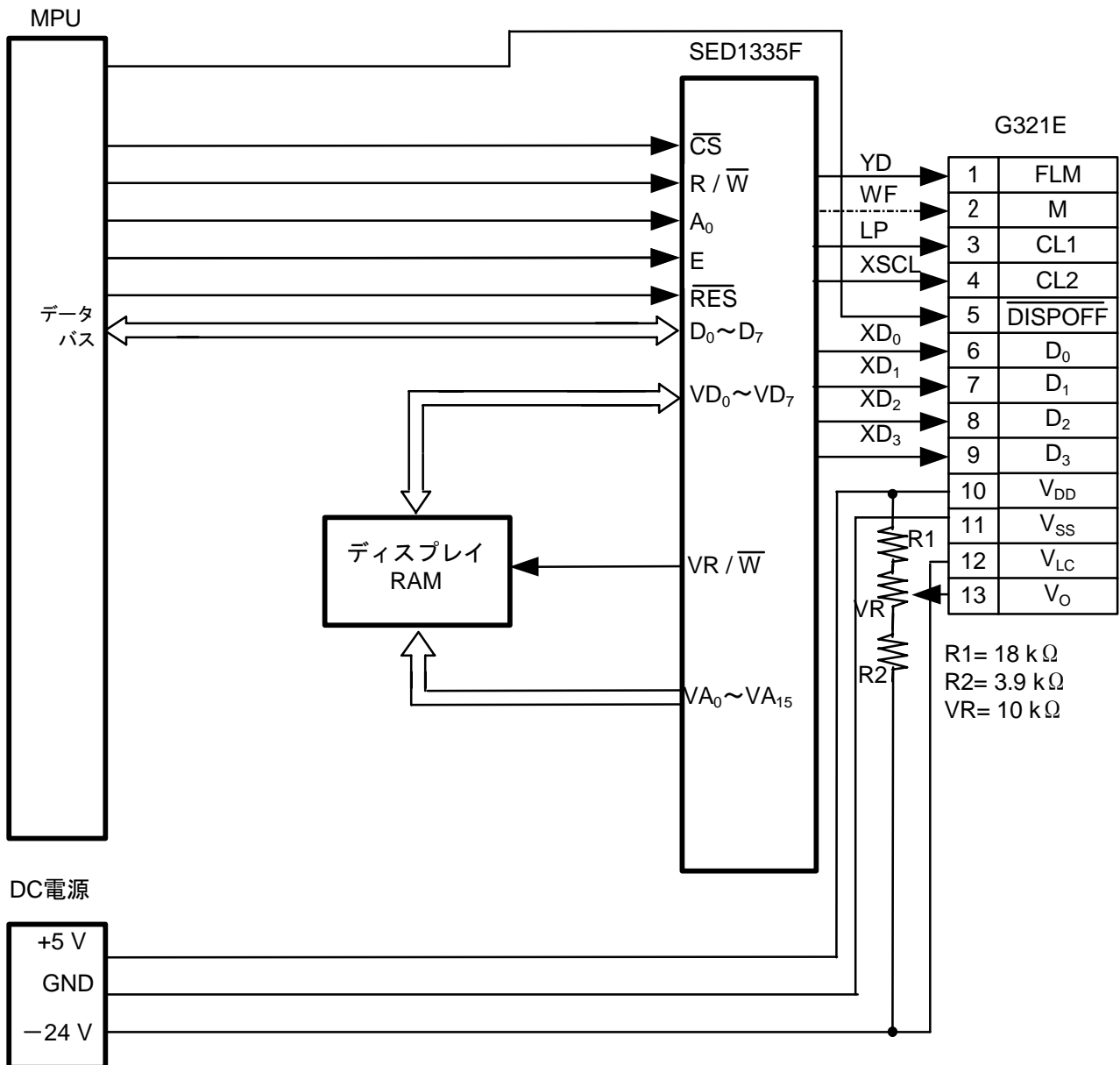


図12 G321EとSED1335Fのインターフェイス

[SED1335F の特長]

- 80系, 68系とインターフェイスが可能
- キャラクタジェネレータ ROM 内蔵 : 160種
- 外付けキャラクタジェネレータ
- CG RAM : (8×16 ドットマトリクス)×64 文字
- CG ROM : (8×16 ドットマトリクス)×256 文字
- 画面の重ね合わせモード: AND, OR, XOR, 優先度付き OR
- CMOS プロセス
- スクロール (縦方向及び横方向)
- 5V 単一電源

(3) HITACHI HD64646FS

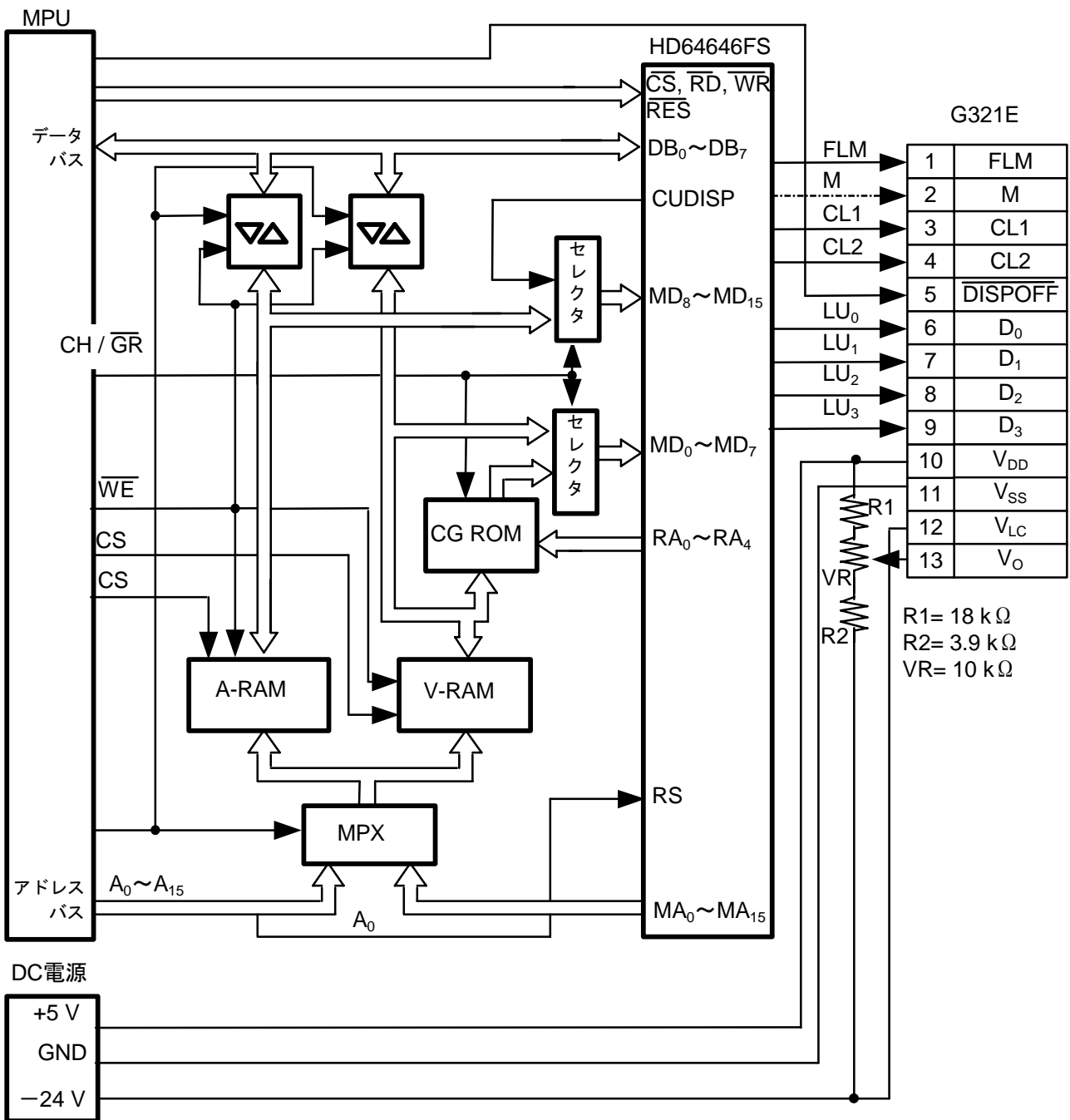


図13 G321EとHD64646FSのインターフェイス

[HD64646FSの特長]

- 80系とインターフェイスが可能
- 文字フォント  
縦方向 : 1~32ドット  
横方向 : 8ドット固定
- 文字単位のリバース, ブリンク, 全白, 全黒
- カーソル  
ON/OFF, ブリンクの速さ, 形状, 位置がプログラマブル
- 画面の重ね合わせモード:OR(キャラクターとグラフィック)
- スクロール  
縦方向:スムーズ/文字単位スクロール  
横方向:文字単位スクロール
- CMOSプロセス
- 5V単一電源

### 3. CFLバックライト

G321EはサイドライトタイプのCFLバックライトを内蔵しています。CFL用インバータは内蔵していませんので、別に用意する必要があります。推奨インバータを利用すると便利です。

#### 3.1 絶対最大定格

推奨インバータを使用するときは関係ありません。

Ta=25°C			
項目	記号	規格	単位
回路電圧	Vs	2000 max.	V rms
管電流	IFL	10 max.	mA rms
点灯周波数	fFL	100 max.	kHz

#### 3.2 電気的特性

項目	記号	条件	規格			単位
			min.	typ.	max.	
管電圧*	VFL	Ta=25°C	240	270	300	V rms
管電流*	IFL	Ta=25°C	2.8	3.1	3.4	mA rms
点灯周波数*	fFL	Ta=25°C	41	47	53	kHz
放電開始電圧**	Vs	Ta=0°C	—	—	650	V rms

\* CFL点灯装置：インバータINVC 303(日立)

CFL点灯条件：インバータ入力電圧 $V_{IN}=24.0V$

\*\* CFL管の端子間電圧を徐々に上げていったとき、両電極部にグロー放電が発生し、これが成長して点灯します。この点灯が安定し、維持できるときの電圧を言います。

#### 3.3 輝度(LCD上面)

CFLの輝度及び始動性は周囲温度によって変化します。これは、CFL管に封入されている水銀の放射効率が蒸気圧によって変化するためで、特に低温側で輝度が低下します。また、点灯直後では水銀の蒸気圧が低いため輝度が低く、CFL管の発熱によって管壁の温度が上昇し、水銀の蒸気圧が高くなるのに従って徐々に明るくなります。

項目	記号	条件	LCD	規格			単位
				min.	typ.	max.	
輝度* (LCDパネル中央部)	Bp	Ta=25°C±3°C 30%RH~85%RH 点灯から30分後	FSTN型 (白黒)	50	90	—	cd/m <sup>2</sup>
			STN型 (ブルー)	100	130	—	

\* CFL点灯装置：インバータINVC303(日立)

CFL点灯条件：インバータ入力電圧 $V_{IN}=24.0V$

LCD駆動条件： $V_{opr}$ =最適 $V_{opr}$ ,  $f_{FLM}=70Hz$

LCD表示パターン：全ドットON表示(全表示データ“H”)

### 3.4 寿命

項目	条件	規格	単位
寿命*	Ta= 25°C±3°C	10,000 min.	hrs

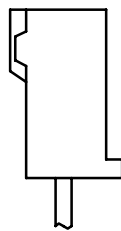
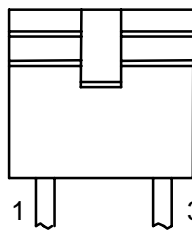
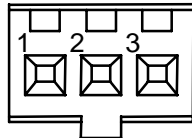
\* 寿命の定義：明るさが初期輝度の1/2になるまでの時間，またはCFL管の放電開始電圧の上昇による非点灯に達するまでの時間

CFL点灯条件：I<sub>FL</sub>=3.1 mA rms

### 3.5 CFL用コネクタ

CFL用コネクタ：ソケット IL-G-3S-S3C2 ( JAE )

ソケットコンタクト IL-G-C2-SC-10000 ( JAE )



No.	信号名	電線の色	機能
1	V <sub>FL</sub>	黒	グラウンド* : 0 V
2	NC	—	NC
3	V <sub>FL1</sub>	赤	CFLバックライト駆動信号 I <sub>FL</sub> =3.1 mA rms, f <sub>FL</sub> =47 kHz

\* LCDドライバのグラウンドとは接続されていません。

図14 CFL用コネクタ

### 3.6 CFL用推奨インバータ

#### 3.6.1 型名

型名：INVC303

メーカー：株式会社 日立製作所

#### 3.6.2 絶対最大定格

項目	記号	条件	規格		単位
			min.	max.	
電源電圧	V <sub>IN</sub>	Ta=0°C~50°C, GND=0 V 20%RH~85%RH	0	26.4	V
動作温度	Topr	結露, 氷結なきこと	0	50	°C
保存温度	Tstg	結露, 氷結なきこと	-20	60	°C
動作湿度	Hopr	結露, 氷結なきこと	30	65	%RH
保存湿度	Hstg	結露, 氷結なきこと	20	85	%RH

### 3.6.3 電気的特性

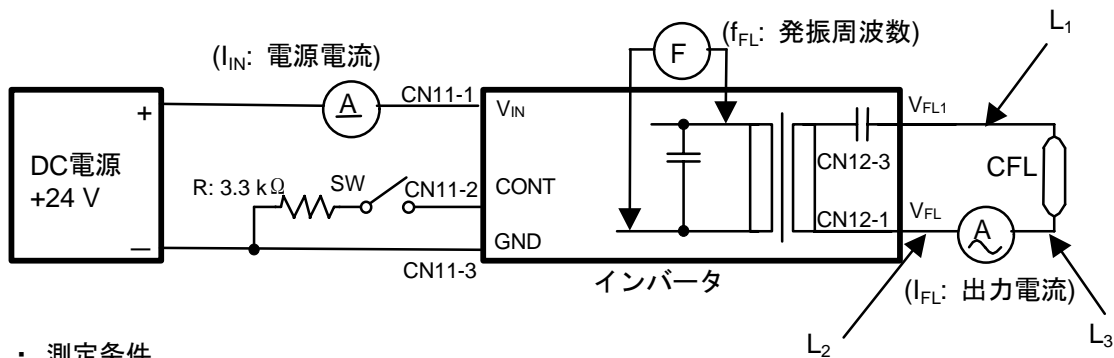
Ta=25°C

項目	記号	条件	規格			単位
			min.	typ.	max.	
電源電圧	$V_{IN}$		21.6	24.0	26.4	V
電源電流*	$I_{IN}$	$V_{IN}=24.0\text{ V}$	—	60	70	mA
入力電流*	$I_{CONT}$	CFL点灯	1.3	1.5	1.7	mA
無負荷出力電圧**	$V_O$	$V_{IN}=24.0\text{ V}$	—	1000	—	V rms
出力電流*	$I_{FL}$	$V_{IN}=24.0\text{ V}$	2.8	3.1	3.4	mA rms
発振周波数*	$f_{FL}$	$V_{IN}=24.0\text{ V}$	41	47	53	kHz
低温始動性		$V_{IN}=24.0\text{ V}$ , $T_a=0^\circ\text{C}$ G321EV用CFLバックライト BL-5/ASD(日立)使用	—	—	2	sec.

\* 測定回路1

\*\* 測定回路2

#### (1) 測定回路1



#### ・ 測定条件

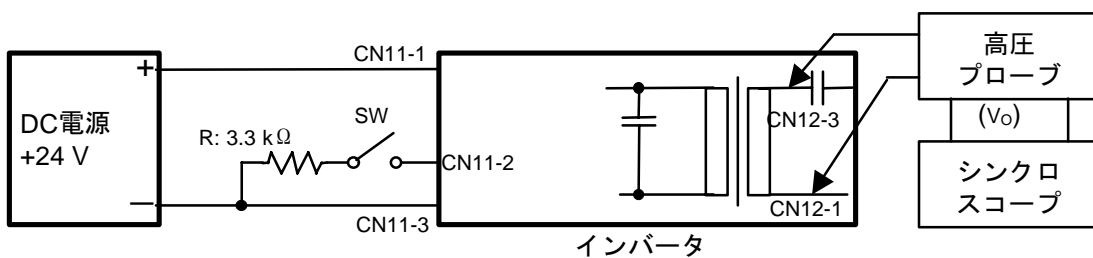
- ① 負荷: G321EV用CFL(CFL03・88EX57G/L)
- ② インバータ出力と負荷とのリード線  
線種: UL1015  
線長さ:  $L_1=200\text{ mm}$ ,  $L_2+L_3=200\text{ mm}$   
配線の状態: 束ねないで接続
- ③ CN11-2 端子: SW オン(GND)で点灯, SW オフ(OPEN)で消灯

#### ・ 測定器

項目	測定器
電源電流	デジタルボルトメータ TR-6853(タケダ理研)または相当品
発振周波数	マルチカウンタ 255(菊水)または相当品
出力電流	1.0級高周波交流電流計 2016(YEW)または相当品

図 15 測定回路 1

(2) 測定回路2



・ 測定器

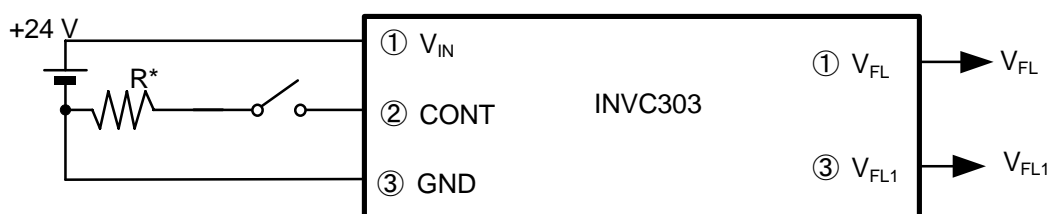
項目	測定器
無負荷出力電圧	シンクロスコープ DS-6121A(岩通)または相当品 高圧プローブ HV-P30(岩通)または相当品

図16 測定回路2

3.6.4 トランス温度

項目	条件	規格			単位
		min.	typ.	max.	
トランス温度	Ta=50°C, V <sub>IN</sub> =24 V	—	—	95	°C

3.6.5 インバータ(INVC303)の接続図



\* 電流制限用抵抗を入れること  
I<sub>CONT</sub>:1.3 mA~1.7 mA (1.5 mA typ.)

図17 インバータの接続図

3.6.6 バックライトオン/オフコントロール

CONT 端子を用いて行います。CONT 端子を GND へ接続すると“点灯”になり、オープンにすると“消灯”になります。



- (5) インバータの動作による負荷変動が電源電圧の変動となり、他の回路に影響を与えないか注意して下さい。

### 3.7 CFLバックライトの交換方法

G321EV のバックライトは、ランプホルダーと導光板が分割可能な構造になっています。従って、組立て上りの完成品を分解しないで、ランプを内蔵したランプホルダーを交換することができます。交換の手順は以下のようになります。

**注意：**インバータの出力は高電圧になってますので、交換作業のときは必ず電源を切った状態にして行なって下さい。また、ランプケーブルを動かすときはその根元の部分に無理な力がかからないようにして下さい。ランプケーブルの根元のモールド部を指で押さえて動かないようにして他の部分をゆるめたり、整形したりして下さい。

- (1) 電源を切って下さい。
- (2) インバータなどのバックライト電源からランプのケーブルをはずして下さい。
- (3) ランプのケーブルはランプホルダーのフックで固定されていますが、フックされたケーブルをゆるめて下さい。
- (4) ランプホルダーと回路基板を固定している二本のプラスチックリベットをはずして下さい。プラスチックリベットはピンの先端を押すとゆるみ、引き抜けます。プラスチックリベットはブッシュとピンの二つの部品から成っており、回路基板からはずすとばらばらになってしまいます。紛失しないように抜き取って下さい。
- (5) ランプホルダーはその両端で導光板を抱えています。両者は嵌合になっているので、回路基板を動かさないよう押さえて、ランプホルダーの一方の端のすきまに工具などを差し込んで図 19 のように持ち上げ、ランプホルダーと導光板の嵌合を解き、図 20 のようにはずして下さい。

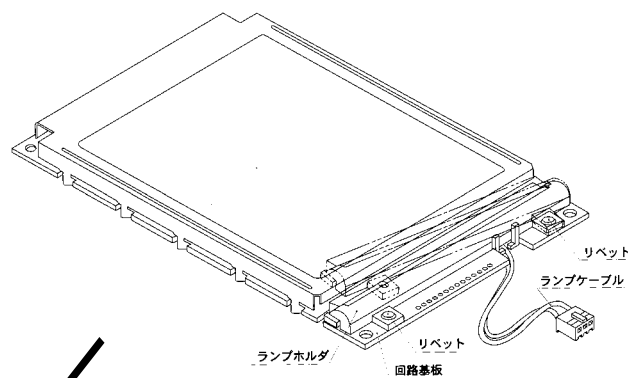


図19

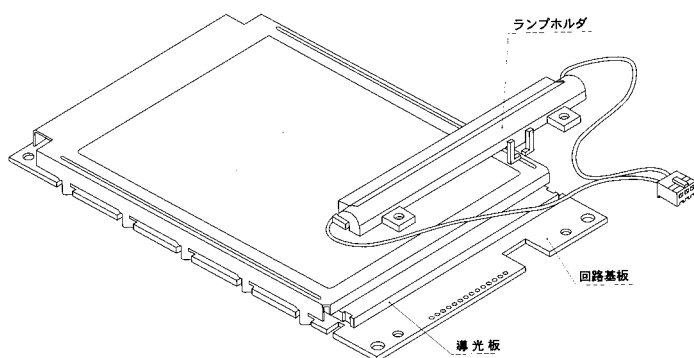


図20

- (6) 交換用ランプのランプケーブルは組み込み易いように適当にゆるめて下さい。フックによるケーブルの止めは固いのでフックの輪から抜くようにしてゆるめて下さい。
- (7) 二本のランプケーブルを回路基板両側の切り欠きに通し、回路基板の背面に回るようにして下さい。
- (8) 導光板の切り欠きにランプホルダーの嵌合部を位置合わせして上から押し込んで下さい。このとき、図 21 のように一方の嵌合部を位置合わせして、次に残りの端面を押し込んで下さい。  
ランプホルダーをはずしたときに導光板が動いてしまって、嵌合部が分からないときは導光板を少し引き出すと位置合わせしやすくなります。

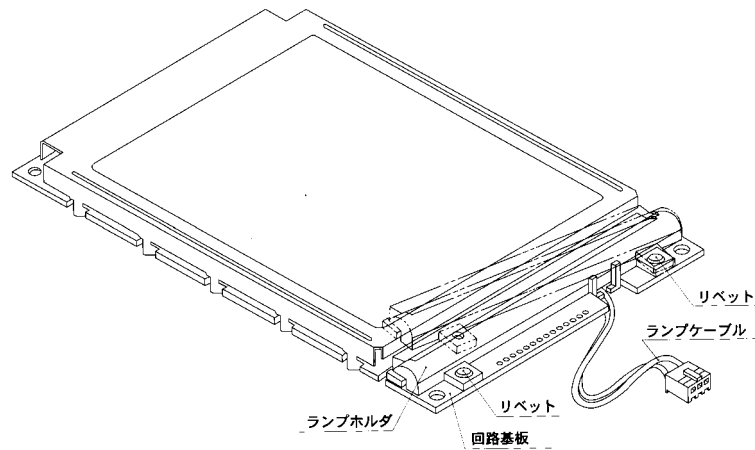


図21

- (9) 二本のプラスチックリベットをブシュ、ピンの順で、元の位置に押し込み、ランプホルダーと回路基板を固定して下さい。  
ランプホルダーと回路基板のそれぞれの穴位置がずれている場合はランプホルダーを移動して穴位置を合わせます。
- (10) 回路基板の切り欠きとランプホルダーのフックを通るランプケーブルのゆるみをとって形を整えて下さい。

## 4. 注意事項

### 安全のために

- ・ 液晶パネルが破損した場合には、中の液晶を口に入れないで下さい。また、割れたガラスの破片で怪我をしないよう注意して下さい。
- ・ 液晶を飲みこんでしまった場合は水で口の中をよく洗浄し、大量の水を与えて吐き出させ、その後医師の手当てを受けさせて下さい。
- ・ 液晶が眼に入った場合は清浄な流水で、最低15分間眼を洗浄して下さい。
- ・ 液晶が皮膚や衣服に付着した場合は付着物をふきとり、触れた部分を流水にて、石けんを使用してよく洗浄して下さい。
- ・ CFL点灯時、CFLの両電極間には高電圧が印加されていますので、感電防止のため絶対に触れないで下さい。また、コネクタ着脱の際には必ず電源を切って下さい。
- ・ 加熱・破損事故を防止するため、必ず定格電圧以下で使用して下さい。また、コネクタ等の抜け防止に注意して下さい。

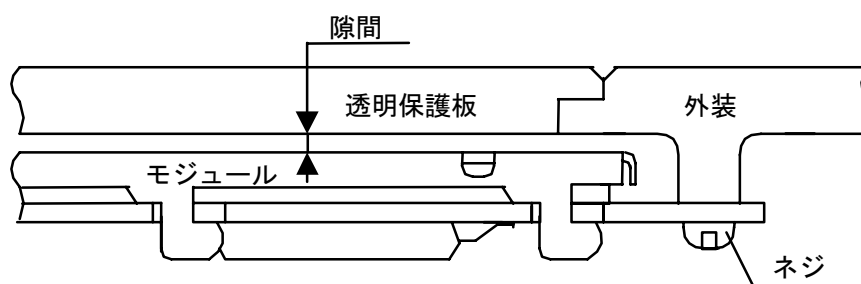
### 取り扱いに際して

- ・ CMOS LSIを使用しているので、静電気には充分注意して下さい。
- ・ 液晶パネルは板ガラスでできていますので、機械的衝撃を与えたり、表面を強く押さえたりしないで下さい。
- ・ モジュールからパネルや枠などを取り外さないで下さい。
- ・ 表示面の偏光板は大変傷つきやすいので、取り扱いには充分注意して下さい。

### 実装・設計に際して

- ・ 指定の取り付け部/穴を用いて実装して下さい。
- ・ モジュールを外圧から保護するために、透明保護板(アクリル、ガラス等)をモジュールの上にかぶせて下さい。その際は表示面と透明保護板の間に隙間を設けて下さい。

☆例



- ・ 透明電極が断線することがありますので、結露するような環境下でモジュールを作動させないでください。
- ・ CFL管及びランプリードが金属板・箔や筐体内部のメッキに近接しますと、浮遊容量の影響によって電圧降下が生じ、輝度や始動性が低下します。従って、筐体設計とランプリードの引き回しには充分注意して下さい。

### 保存に際して

- ・ 25℃±10℃，65%RH以下の暗所に保存して下さい。そのさい，できるだけ納入された梱包形態で保存して下さい。
- ・ 有機溶剤系や腐食性ガスの雰囲気中には保存しないで下さい。
- ・ モジュールには振動・衝撃・外圧のかからない状態で保存して下さい。
- ・ 低温で長期間保存したり，強い衝撃を与えたりすると表示面に黒または白の気泡が発生する場合がありますので注意して下さい。

### クリーニングに際して

- ・ 空拭きは偏光板の表面を傷つけることがあるので，さけて下さい。
- ・ 柔らかい布に石油ベンジンを浸み込ませて軽く拭いて下さい。
- ・ ケトン類(メチルエチルケトン，アセトンなど)や芳香族類(トルエン，キシレンなど)の溶剤は，偏光板の溶解や劣化の原因となるので，使用しないで下さい。

## 索引

### [ア]

1コモンラインタイミング信号 .....	5, 9, 11
1フレームタイミング信号 .....	5, 9, 11
インターフェイス .....	14
インバータ .....	18, 19, 20, 21, 22, 23
液晶駆動電圧 .....	10
液晶駆動電圧調整用端子 .....	5
液晶駆動波形交流化信号 .....	5, 6, 9, 11
M'発生回路 .....	8, 11
LCDコントローラ .....	14
応答時間(立上り) .....	3, 4
応答時間(立下り) .....	3, 4
OKI MSM6255GSK .....	14, 15
オペアンプ .....	10, 11

### [カ]

輝度 .....	18
駆動波形 .....	6, 7
クリーニング .....	26
コモン駆動波形 .....	9
コモンドライバ .....	8, 9, 13
コントラスト .....	3, 4
コントラストの定義 .....	4

### [サ]

サイドライトタイプ .....	1, 18
CFLバックライト .....	1, 18
CFLバックライト駆動信号 .....	5, 19
CFL用コネクタ .....	19
CFL用推奨インバータ .....	19
視角の定義 .....	4
視角範囲 .....	3, 4
実効電圧 .....	6
消費電流 .....	3
白黒ネガモード .....	66
寿命 .....	4, 19
SEIKO EPSON SED1335F .....	14, 16
セグメント駆動波形 .....	9
セグメントドライバ .....	8, 9, 13

選択波形.....	6, 7
測定方向の定義.....	4

[タ]

タイミングチャート.....	13
抵抗分割.....	11
電源電圧.....	2, 3, 5, 19, 22, 23
動作温度.....	2, 19
動作湿度.....	19

[ナ]

入出力端子機能.....	5
入力信号.....	12
入力電圧.....	2, 18
ネガタイプ.....	1

[ハ]

バイアス値.....	6
バイアス電圧発生回路.....	8, 11
非選択波形.....	6, 7
<b>HITACHI HD64646FS</b> .....	14, 17
表示オン/オフコントロール.....	5
表示データシフトクロック.....	5, 9
表示データ入力.....	5
V <sub>opr</sub> コントロール回路.....	8, 10
フリッカ.....	6
ブルーネガモード.....	6
フレームグラウンド.....	5
フレーム周波数.....	2, 3, 6
ブロック図.....	8
ポジ表示.....	1
保存.....	26
保存温度.....	2, 19
保存湿度.....	19

## 株式会社ゼネラルリサーチオブエレクトロニクス

東京都港区三田3-12-17 芝第3アメレックスビル 〒108-0073

電話番号：03-5439-3611（代表） ファクシミリ：03-5439-3644

web: <http://www.gre.co.jp> e-mail: [lcm-sales@gre.co.jp](mailto:lcm-sales@gre.co.jp)