

液晶表示モジュール

G 2 4 3 6 0 0 J 0 0 0

取 扱 説 明 書

セイコーインスツルメンツ株式会社

はじめに

この取扱説明書には、セイコーインスツルメンツ液晶表示モジュールG243600J000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。

改訂来歴表

<u>版</u>	<u>改訂</u>	<u>年月日</u>
初版		1999.10

©セイコーインスツルメンツ株式会社 1999

Printed in Japan

目 次

1. 仕様	
1.1 概要	1
1.2 特長	1
1.3 絶対最大定格	2
1.4 電気的特性	2
1.5 光学的特性	2
1.6 外形寸法図	4
2. 回路構成	
2.1 液晶駆動回路	5
2.2 回路構成	7
2.3 タイミング特性	10
2.4 インターフェイス回路	12
3. 注意事項	16

索引

1. 仕様

1.1 概要

G243600J000は、フルドットマトリクス液晶表示パネルと駆動用CMOS LSI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

240×64ドットのフルドットマトリクス構成

1/64デューティ

4ビットパラレルデータ入力方式

+5V単一電源

DC-DCコンバータ内蔵

STN LCDグレーモード

反射型

6時視角

ポジ表示

表示データ：“H”(表示オン)：青紫の表示色

表示データ：“L”(表示オフ)：グレーの背景色

重量：約140g

1.3 絶対最大定格

V_{SS}=0V

項目	記号	条件	Min.	Max.	単位
電源電圧	V _{DD}		-0.3	6.0	V
	V _{LC} *		V _{DD} -20.0	V _{DD}	V
入力電圧	V _{IN}		-0.3	V _{DD} +0.3	V
動作温度	T _{opr}		0	+50	°C
保存温度	T _{stg}		-20	+60	°C

* 内蔵のDC-DCコンバータを使用しないときに用います。

1.4 電気的特性

V_{SS}=0V, Ta=0°C~50°C

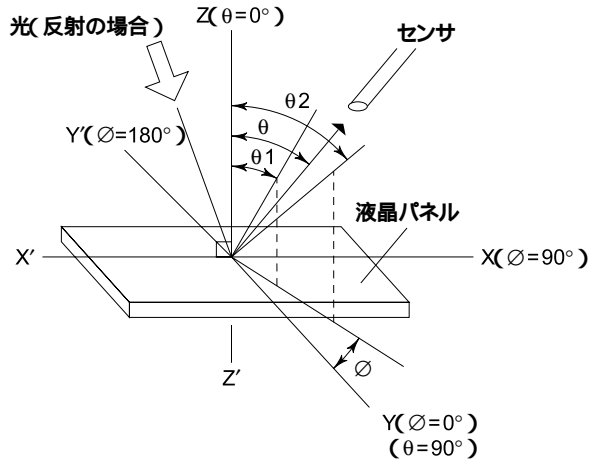
項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	
電源電圧	V _{DD}		4.75	5.00	5.25	V	
入力電圧	High	V _{IH}	V _{DD} =5V±5%	0.8V _{DD}	—	V _{DD}	V
	Low	V _{IL}	V _{DD} =5V±5%	0	—	0.2V _{DD}	V
消費電流	I _{DD}	V _{DD} =5V	—	8	25	mA	
フレーム周波数	f _{FRM}	V _{DD} =5V±5%	65	70	75	Hz	

1.5 光学的特性

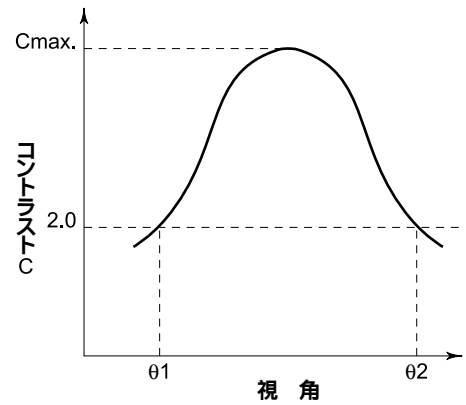
1/64デューティ, 1/9バイアス, Ta=25°C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	参照図
視角範囲	θ ₂ -θ ₁	C≥2.0, ∅=0° V _{opr} =12.0V	50°	—	—	注1, 2
コントラスト	C	θ=25°, ∅=0° V _{opr} =12.0V	3	4	—	注3
立上り時間	t _{on}	θ=0°, ∅=0° V _{opr} =12.0V	—	80ms	120ms	注4
立下り時間	t _{off}	θ=0°, ∅=0° V _{opr} =12.0V	—	180ms	270ms	注4

注1. 測定方向 θ と ϕ の定義



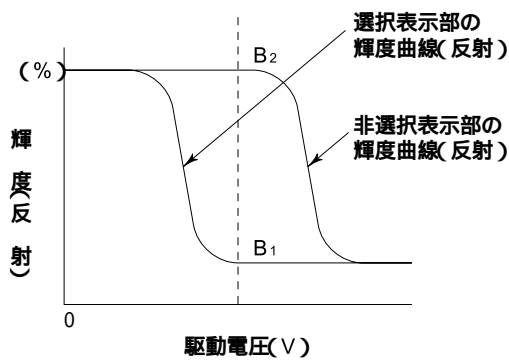
注2. 視角 θ_1 と θ_2 の定義



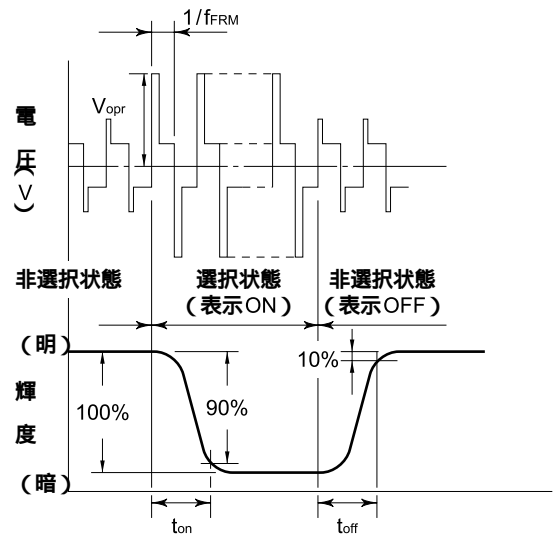
注: 目視での最適視角と C_{max} での視角 θ は必ずしも一致するとは限りません

注3. コントラスト(C)の定義

$$C = \frac{B_2 (\text{非選択表示部の輝度})}{B_1 (\text{選択表示部の輝度})}$$



注4. 光学応答時間の定義



注: 表示面積1cm²の透過型標準パネルを用いて測定

V_{opr} : 駆動電圧 f_{FRM} : フレーム周波数
 t_{on} : 応答時間(立上り) t_{off} : 応答時間(立下り)

1.6 外形寸法図

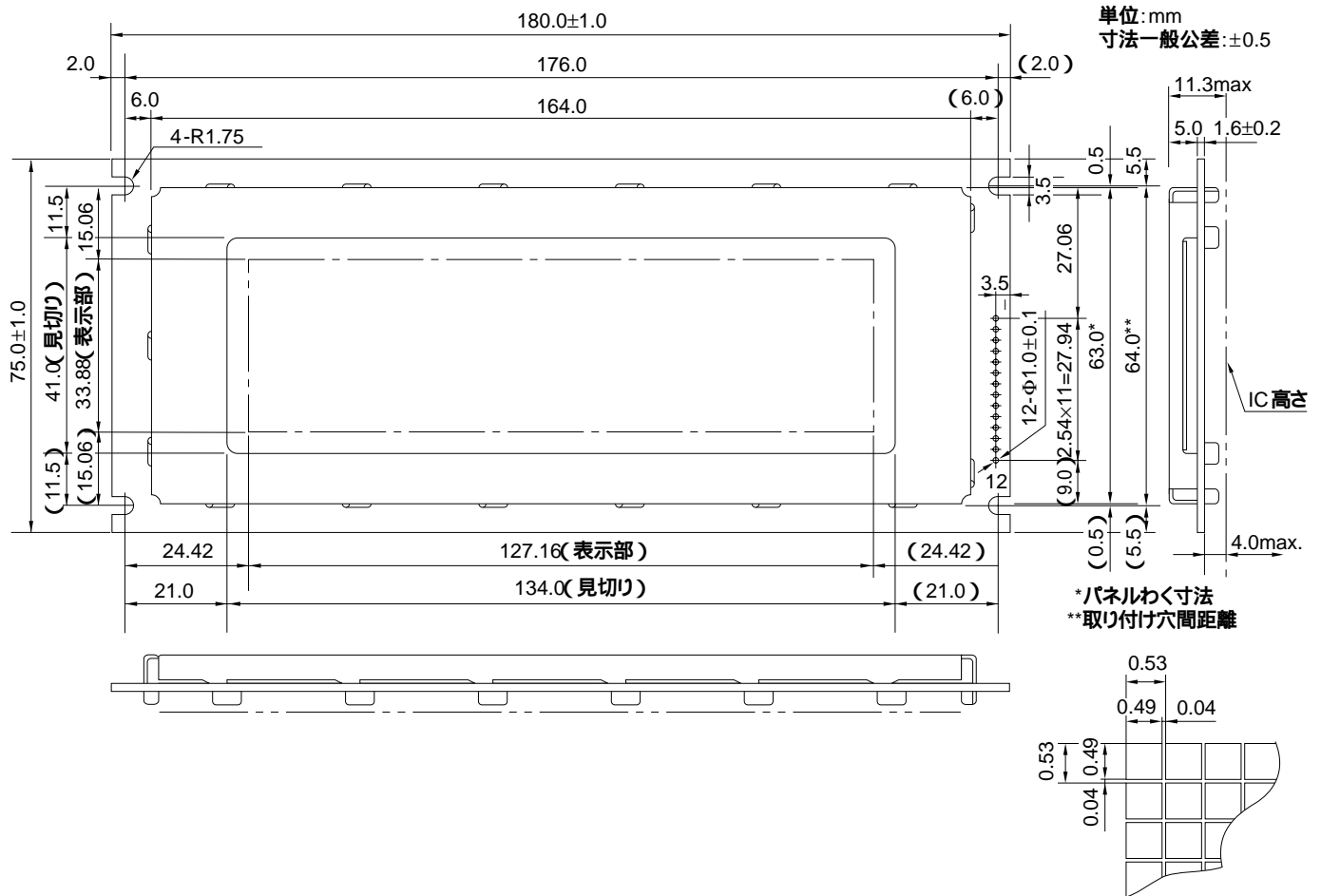


図1 外形寸法図

[入出力端子機能]

No.	記号	機能	No.	記号	機能
1	D ₃	表示データ入力	7	CL1	1コモンラインタイミング信号
2	D ₂	表示データ入力	8	CL2	表示データシフトクロック
3	D ₁	表示データ入力	9	V _{DD}	電源電圧 : +5V
4	D ₀	表示データ入力	10	V _{SS}	GND : 0V
5	FLM	1フレームタイミング信号	11	V _O	NC (液晶駆動電圧調整用端子)*
6	M	液晶駆動波形交流化信号	12	V _{LC}	NC (電源電圧 : -10V)*

*内蔵のDC-DCコンバータを使用しないときは()内として使います。

2. 回路構成

2.1 液晶駆動回路

G243600J000の液晶パネルの駆動波形を図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ことがあるので、1フレームごとに駆動波形の極性を反転させ、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。またフレーム周波数は、表示画面にフリッカが生じないように通常 $70 \pm 5\text{Hz}$ に設定します。

G243600J000の駆動方式は1/64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64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。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 $\text{SEG}_0 - \text{COM}_0$ の選択波形と $\text{SEG}_1 - \text{COM}_1$ 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

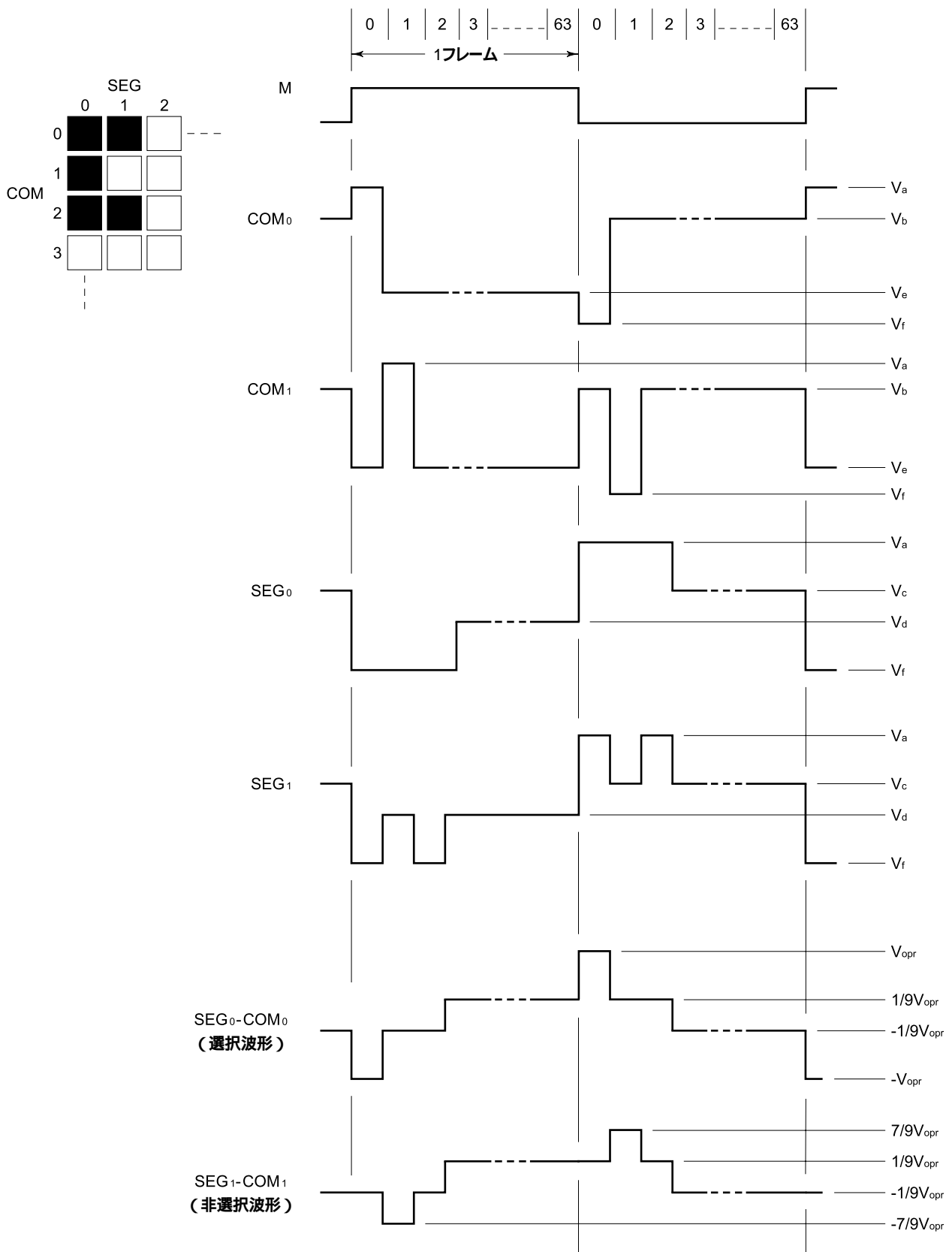


図2 駆動波形

2.2 回路構成

G243600J000はコモンドライバ、セグメントドライバ、バイアス電圧発生回路、DC-DCコンバータ等から構成されています。図3にブロック図を示します。

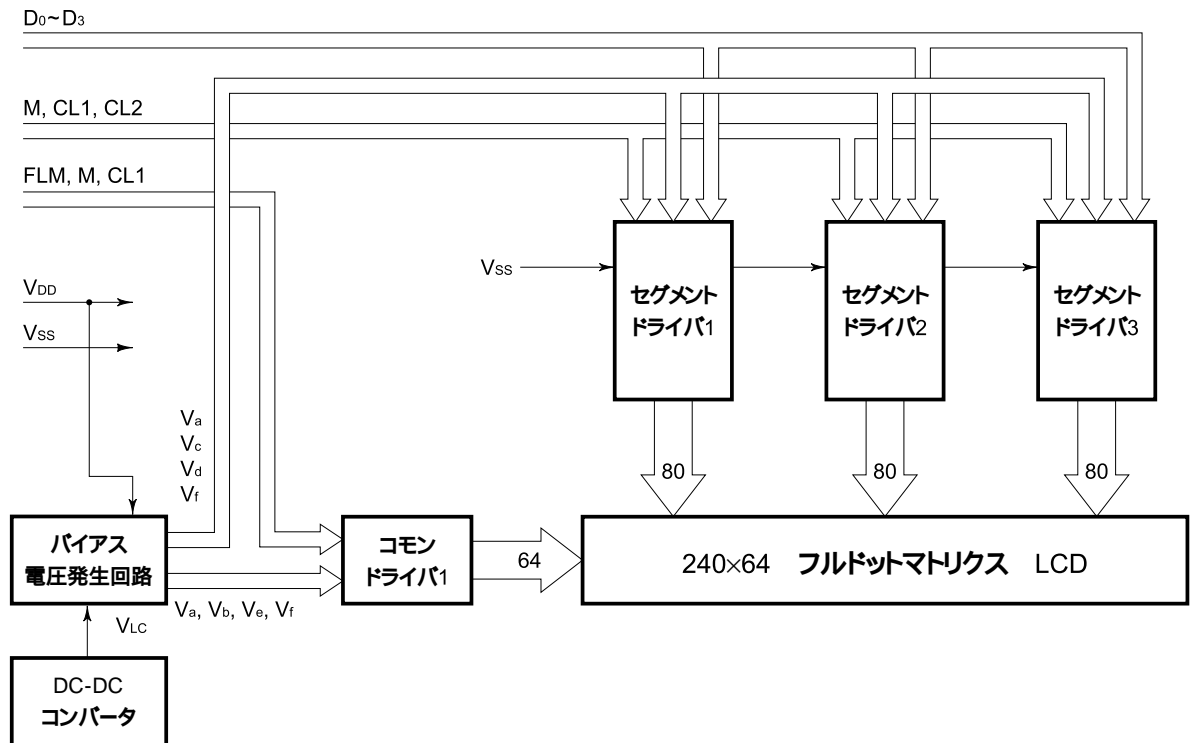


図3 回路ブロック図

(1) コモンドライバ (MSM5298GS)

コモンドライバ (CD)は駆動出力数86のCMOS ICですが、G243600J000ではそのうち64出力が使用され、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64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

シフトレジスタの内容	M	COM出力
H	H	V _a
	L	V _f
L	H	V _e
	L	V _b

(2) セグメントドライバ (MSM5299BGS)

セグメントドライバ (SD) は駆動出力数80のCMOS ICで、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が取り込まれると、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。3つのSDで240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

表示データ	M	SEG出力
H	H	V_f
	L	V_a
L	H	V_d
	L	V_c

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。

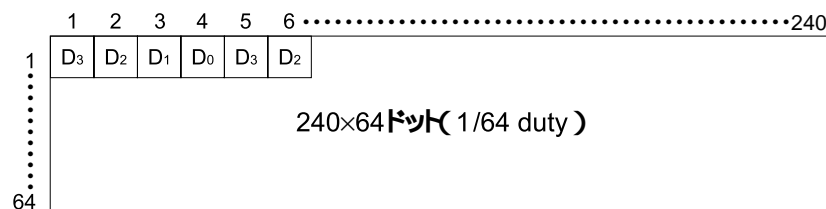


図4

(3) 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。

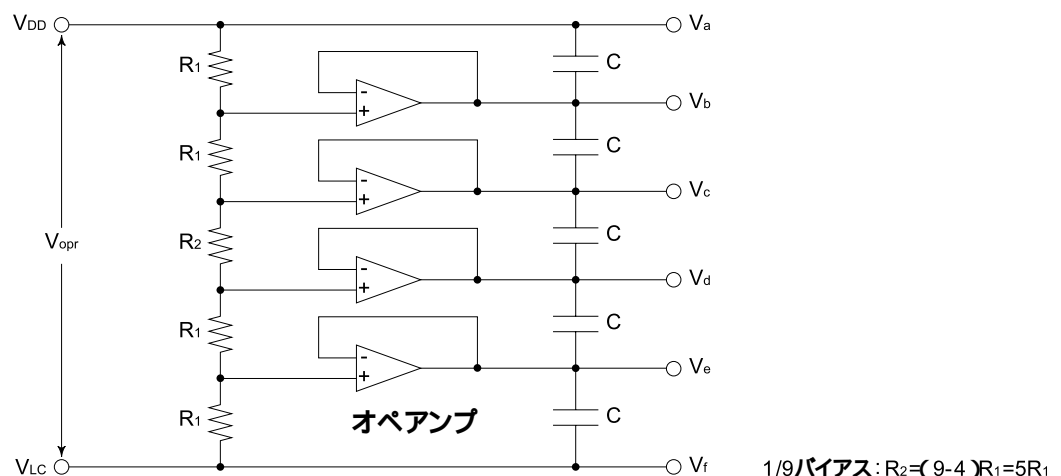


図5 バイアス電圧発生回路

(4) DC-DCコンバータ

DC-DCコンバータで液晶駆動用の電圧(V_{LC})を作っています。また可変抵抗(VR)が内蔵されていて、 V_{LC} を制御しています。この V_{LC} を変えることにより、液晶駆動電圧(V_{opr})が変化して表示画面の濃淡を変えることができます。

VR をG243600J000の外部に設ける場合、またはDC-DCコンバータを使用しない場合は次のように回路を変更してください。

[VRを外部に設ける場合]

VR を取り除き、図6(右)のように V_o 端子と V_{LC} 端子の間に100k の可変抵抗を取り付けます。

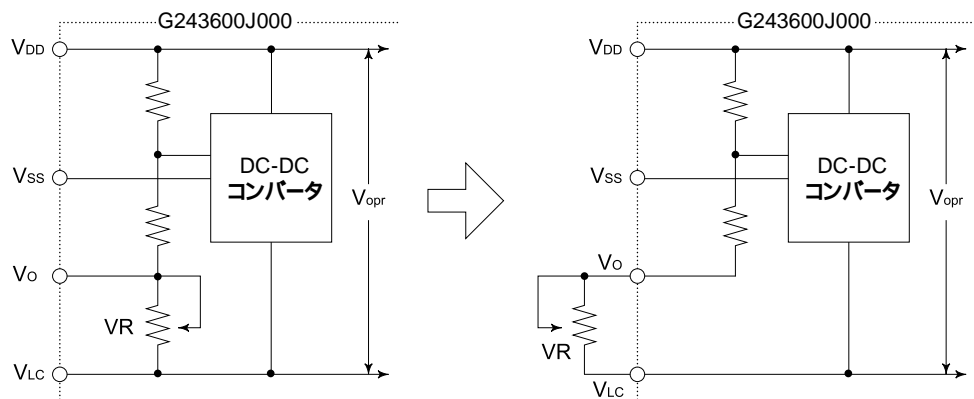


図6

[DC-DCコンバータを使用しない場合]

DC-DCコンバータと VR を取り除き、図7(右)のように V_{LC} 端子に液晶駆動電圧(V_{opr})を供給して下さい。 V_o はNCにして下さい。

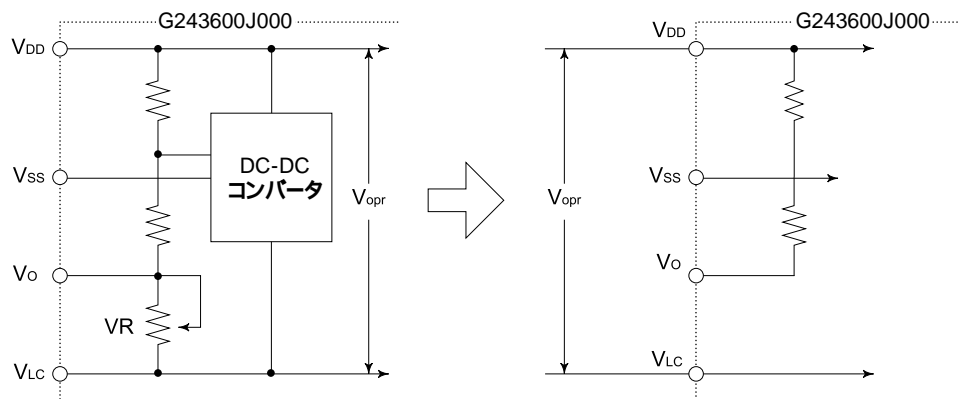


図7

参考：DC-DCコンバータを使用しないときの液晶駆動電圧

液晶パネルの視角、画面の濃淡は液晶駆動電圧(V_{opr})、すなわち V_{LC} を変えることにより変化します。また光学的特性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。

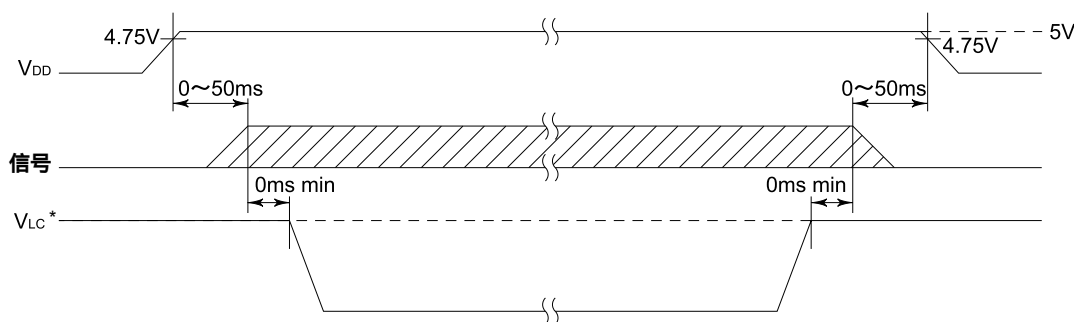
温度 (°C)	0	25	50
電圧 (V_{opr})*	13.0	12.0	10.5

* $V_{opr}=V_{DD}-V_{LC}$

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。



*DC-DCコンバータを使用しない場合

図8 電源と信号の投入および切断タイミング

2.3.2 タイミング特性

T_a=0°C ~ 50°C, V_{DD}=5.0V±5%

項目	記号	Min.	Max.	単位
CL1 時間	tccl 1	1000	—	ns
CL1 "H" パルス幅	twcl 1h	125	—	ns
CL1 "L" パルス幅	twcl 1l	—	—	ns
データ設定時間1	tds1	100	—	ns
データ保持時間1	tdh1	100	—	ns
許容M遅延時間	tdm	—	—	ns
入力信号立上り時間	tr	—	50	ns
入力信号立下り時間	tr	—	50	ns
CL2 時間	tccl 2	334	—	ns
CL2 "H" パルス幅	twcl 2h	125	—	ns
CL2 "L" パルス幅	twcl 2l	125	—	ns
データ設定時間2	tds2	100	—	ns
データ保持時間2	tdh2	100	—	ns
CL2 立上り→ CL1 立上り	tld	63	—	ns
CL2 立下り→ CL1 立下り	tsl	125	—	ns
CL1 立上り→ CL2 立上り	tls	125	—	ns
CL1 立下り→ CL2 立下り	tlh	63	—	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

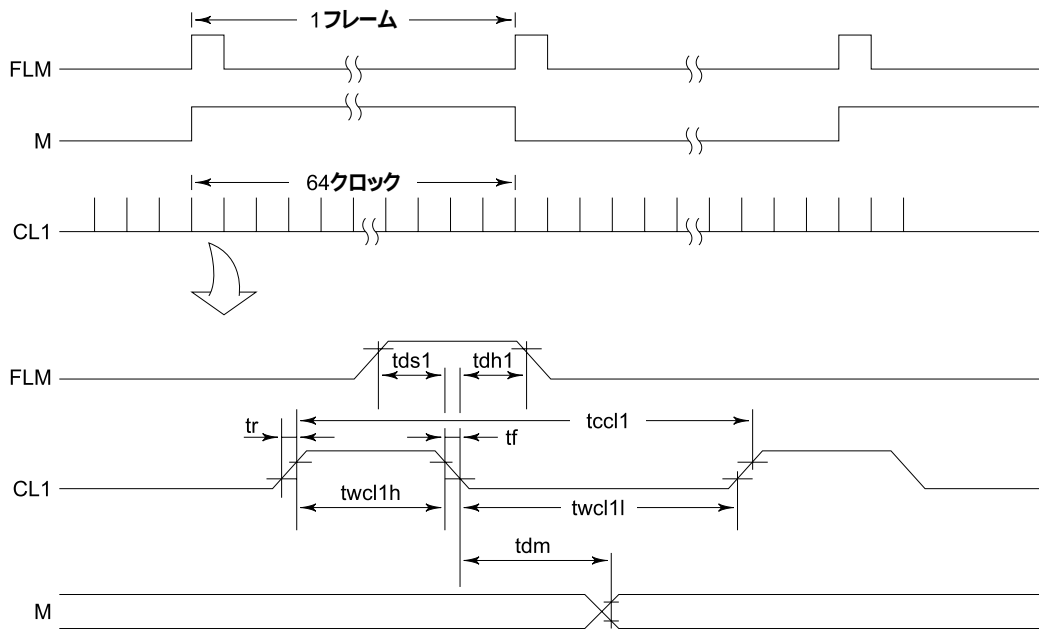


図9

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

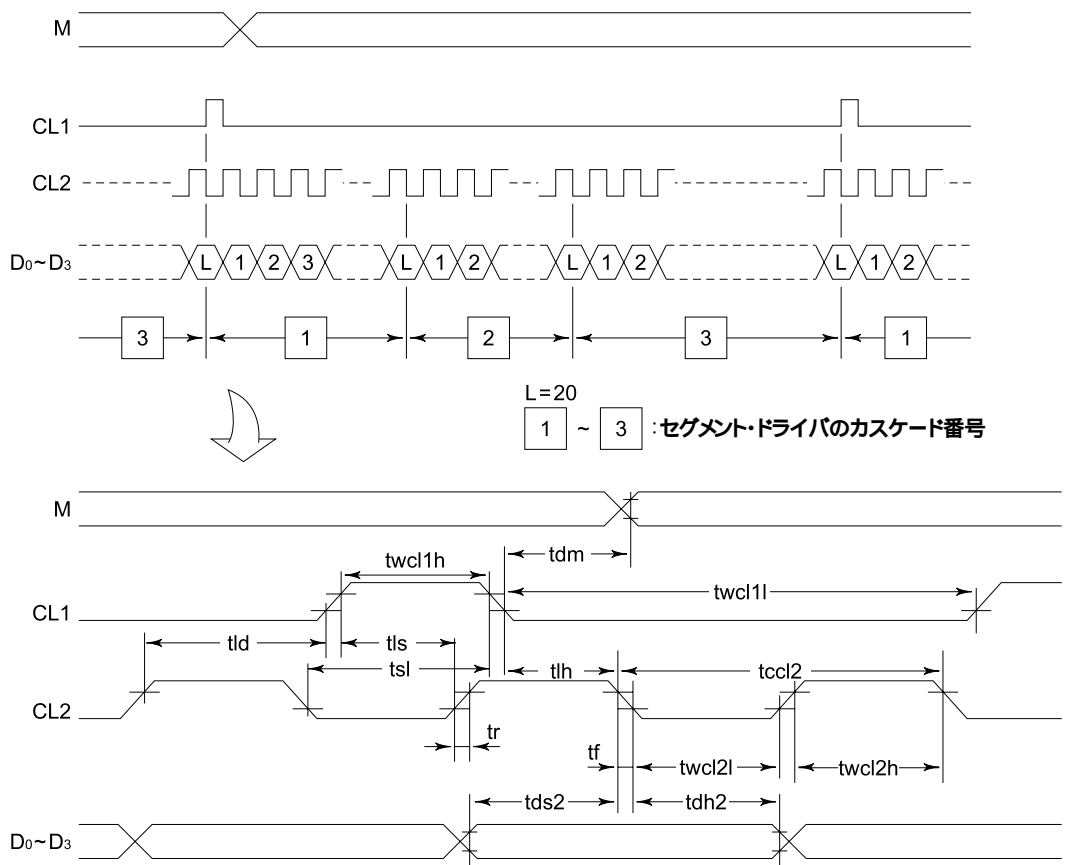


図10

2.4 インターフェイス回路

G243600J000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。

G243600J000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

1/64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

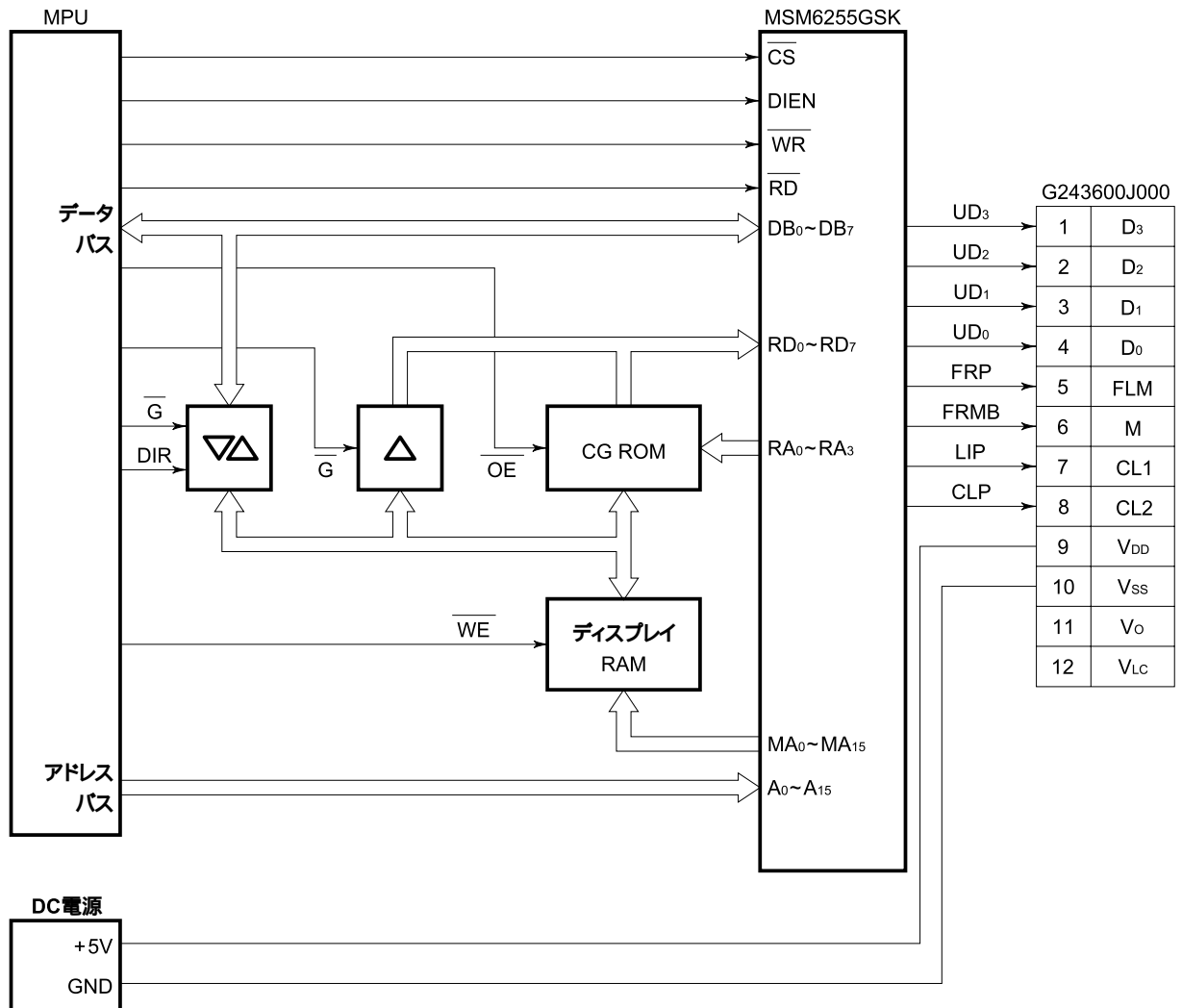


図11 G243600J000とMSM6255GSKのインターフェイス

【MSM6255GSKの特長】

- 80系とインターフェイスが可能
- カーソル
- ON/OFF、プリンクの色、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

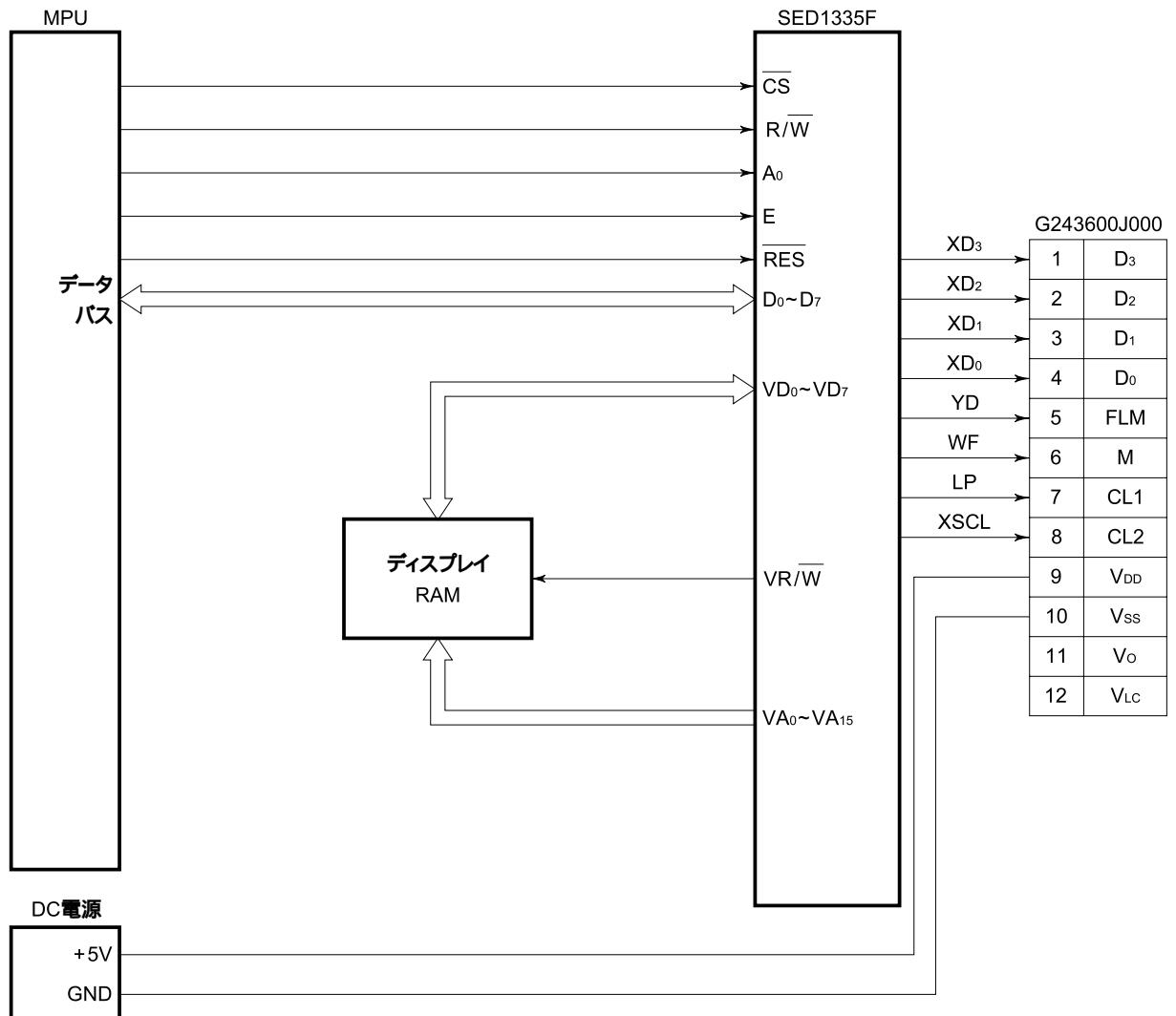


図12 G243600J000とSED1335Fのインターフェイス

【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

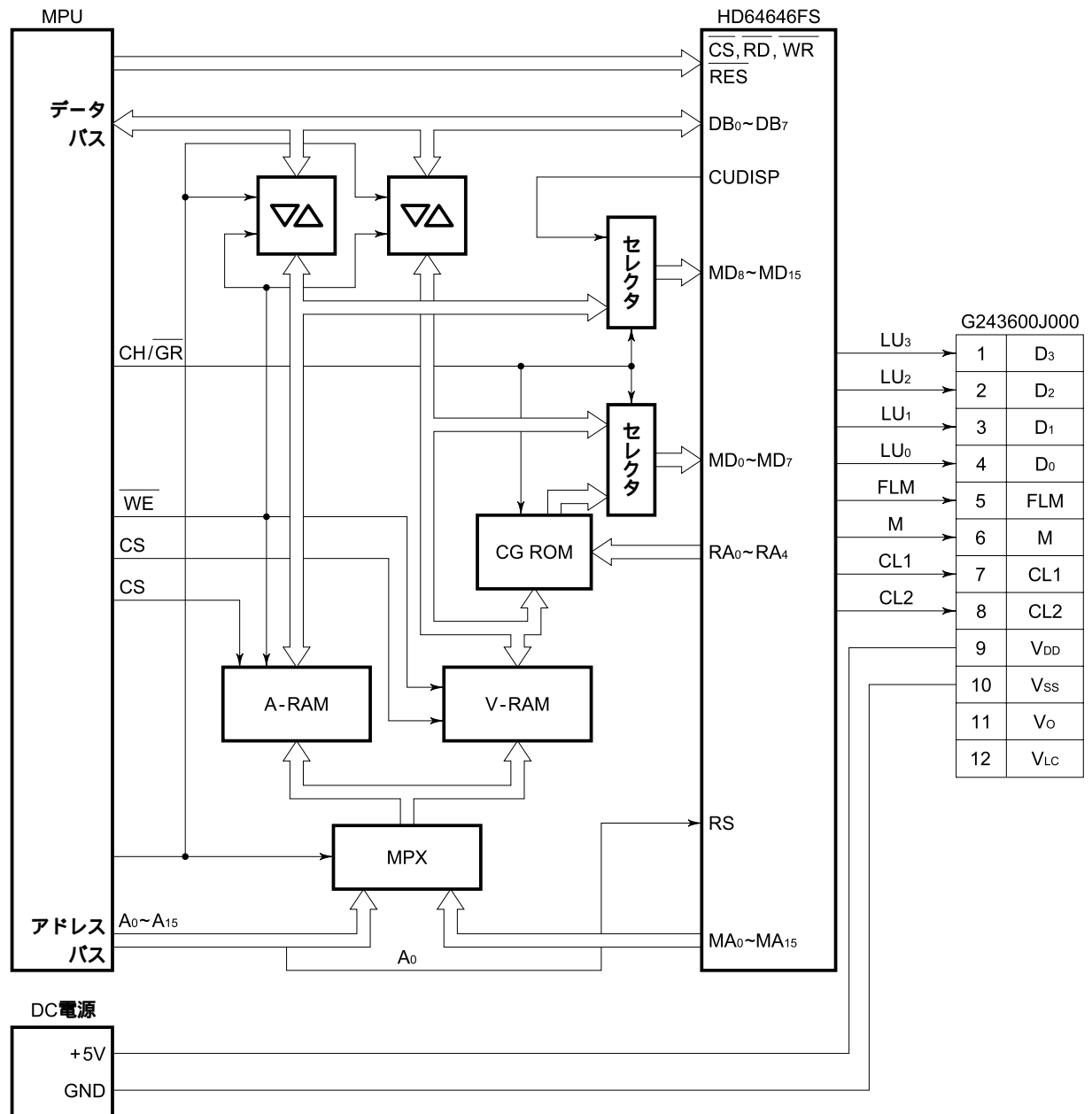


図13 G243600J000とHD64646FSのインターフェイス

[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. 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。又、液晶が皮膚や衣服に付着した場合には直ちに石けんで洗い流して下さい。

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るので、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。

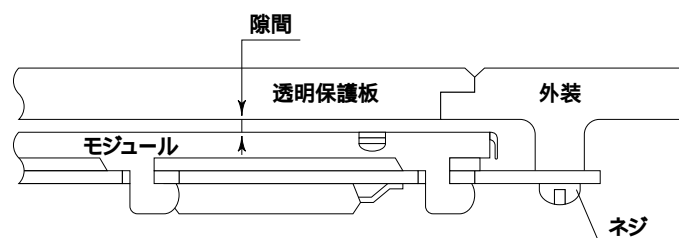
表示面の偏光板は大変傷つきやすいので、取り扱いには充分注意して下さい。

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



電源電圧を印加しない時は入力信号が加わらないように、設計してください。

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。

保存に際して

25 ± 10 、 65%RH以下の暗所に保存して下さい。

有機溶剤系や腐食性ガラ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。

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し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	4, 7, 8
1フレームタイミング信号	4, 7
液晶駆動電圧	9
液晶駆動電圧調整用端子	4
液晶駆動波形交流化信号	4, 5, 7, 8
LCDコントローラ	12
OKI MSM6255GSK	12, 13
オペアンプ	8

[カ]

駆動波形	5, 6
クリーニング	16
光学応答時間の定義	3
コモン駆動波形	7
コモンドライバ	7, 11
コントラスト	1, 2
コントラストの定義	3

[サ]

視角	1, 2
視角の定義	3
視角範囲	2
実効電圧	5
消費電流	2
SEIKO EPSON SED1335F	12, 14
セグメント駆動波形	8
セグメントドライバ	7, 8, 11
選択波形	5, 6
測定方向の定義	3

[タ]

立上り時間	2
立下り時間	2
チップイネーブル機能	8
抵抗分割	8
DC-DCコンバータ	2, 4, 7, 9
電源電圧	2, 4, 9, 16
動作温度	2

[ナ]

入出力端子機能	4
入力電圧	2

[ハ]

バイアス値	5
バイアス電圧発生回路	7, 8
非選択波形	5, 6
HITACHI HD64646FS	12, 15
表示データシフトクロック	4, 8
表示データ入力	4
フリッカ	5
フレーム周波数	2, 3, 5
ブロック図	7
保存	16
保存温度	2

セイコーインスツルメンツ株式会社

コンポーネント事業本部

千葉県千葉市美浜区中瀬1-8 〒261-8507

電話番号：043-211-1201 ファクシミリ：043-211-8035

大阪支店

大阪府大阪市淀川区宮原3-5-24 新大阪第一生命ビル9F 〒532-0011

電話番号：06-6397-6010 ファクシミリ：06-6397-6045