

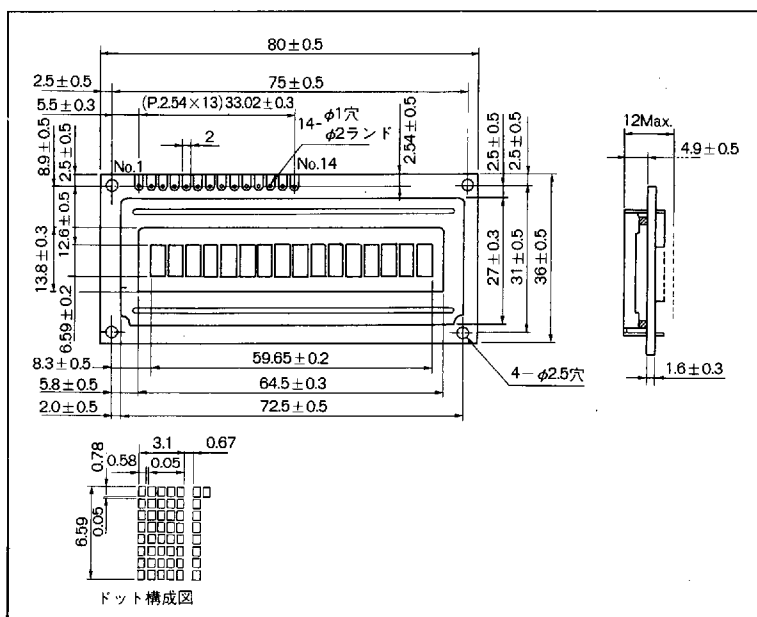
RCM2009R

キャラクタ表示用液晶モジュール Liquid Crystal Module for Character

● 外形寸法図/Dimensions (Unit : mm)

RCM2009R は、コントローラ/ドライバ LSI を内蔵し、16 文字×1 行の表示容量を持つ反射型 TN タイプの液晶モジュールです。

RCM2009R is reflection TN type liquid crystal module incorporating controller/driver LSI with a display capacity of 16 characters × 1 line.



● 特長

- 1) 広視野角度，高コントラストを実現している。
- 2) ドット構成は 5×7 ドット・カーソル付きである。
- 3) 4 ビット及び 8 ビットの MPU とインタフェースが可能である。
- 4) 英数字，カナ等 240 種類の特種文字及び記号が表示可能である。
- 5) キャラクタ RAM により任意の文字パターンが表示可能である。
- 6) 表示クリア，カーソル ON/OFF，表示文字ブリンク等の豊富なインストラクション機能がある。
- 7) 小型，軽量のため機器への組込みが容易である。
- 8) 5V 単一電源で動作可能である。
- 9) 低消費電力である。
- 10) オプションとして EL を内蔵した透過，半透過のタイプもある。

● 用途

パーソナルコンピュータ，ワードプロセッサ，ファクシミリ，電話機，その他

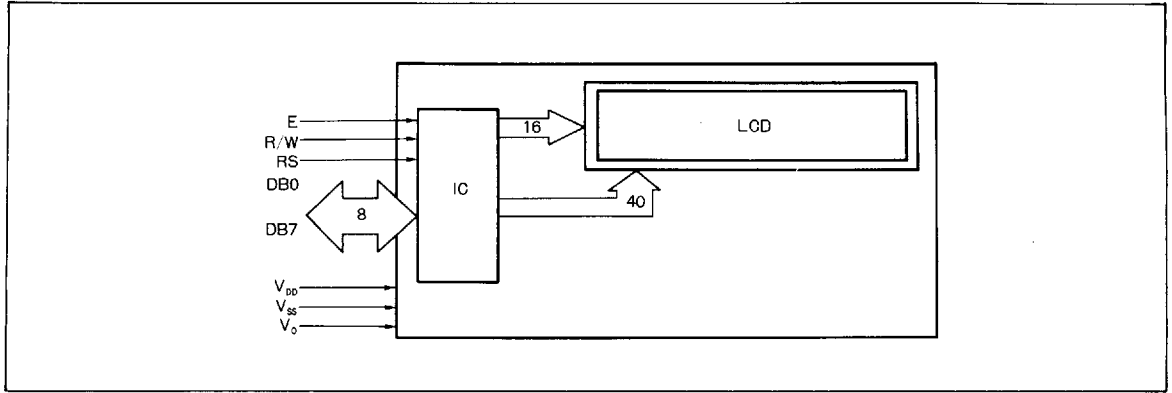
● Features

- 1) Wide angle of view and high contrast are realized.
- 2) Dot composition is 5×7 dots with cursor.
- 3) It is possible to interface with the MPU of 4bits and 8bits.
- 4) A total of 240 types of characters and symbols including alphanumerics and kana is displayable.
- 5) Character pattern selected by user is displayable using the character RAM.
- 6) Abundant instruction functions are available, including clearing of display, cursor ON/OFF and blinking of displayed characters.
- 7) The module is easily assembled in the set because of small and light structure.
- 8) Operable with 5V SUM battery.
- 9) Low consumption power.
- 10) Optionally, EL built in transparent and opaque types are also available.

● Applications

Personal computer, wordprocessor, facsimile, telephoneset, etc.

● ブロックダイアグラム/Block Diagram



● ピン配置図

ピン NO.	信 号	ピン NO.	信 号
1	VSS	8	DB1
2	VDD	9	DB2
3	VO	10	DB3
4	RS	11	DB4
5	R/W	12	DB5
6	E	13	DB6
7	DB0	14	DB7

● 電源供給例

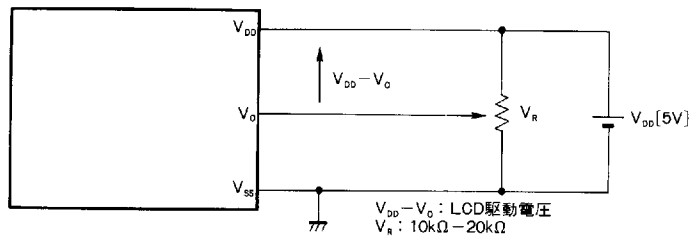


Fig.1

● 絶対最大定格/Absolute Maximum Ratings ($T_a=25^{\circ}\text{C}$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit
ロジック用電源電圧	$V_{DD}-V_{SS}$	0	—	6.5	V
LCD 駆動電圧	$V_{DD}-V_O$	0	—	6.5	V
入力電圧	V_{IN}	V_{SS}	—	V_{DD}	V
動作温度範囲	T_{opr}	0	—	50	$^{\circ}\text{C}$
保存温度範囲	T_{stg}	-20	—	70	$^{\circ}\text{C}$

● 電気的特性/Electrical Characteristics ($V_{DD}=5.0V\pm0.25V$, $T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
ハイレベル入力電圧	V_{IH}	2.0	—	—	V	
ローレベル入力電圧	V_{IL}	—	—	0.8	V	
ハイレベル出力電圧	V_{OH}	2.4	—	—	V	$-I_{OH}=1.2mA$
ローレベル出力電圧	V_{OL}	—	—	0.4	V	$I_{OL}=2mA$
電源電流	I_{DD}	—	1.5	2	mA	$V_{DD}=5V$

● 光学的特性/Optical Characteristics ($T_a=25^\circ C$)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
立上り時間	t_r	—	100	250	ms	$\theta=10^\circ$, $\phi=0^\circ$
立下り時間	t_d	—	150	250	ms	$\theta=10^\circ$, $\phi=0^\circ$
コントラスト比	K	—	3	—	—	$\theta=10^\circ$, $\phi=0^\circ$
視角範囲	θ_1	—	—	20	deg	$\phi=0^\circ$, $K\geq 1.4$
	θ_2	40	—	—	deg	$\phi=0^\circ$, $K\geq 1.4$
	ϕ	± 30	—	—	deg	$\theta=20^\circ$, $K\geq 1.4$

(1) θ と ϕ の定義

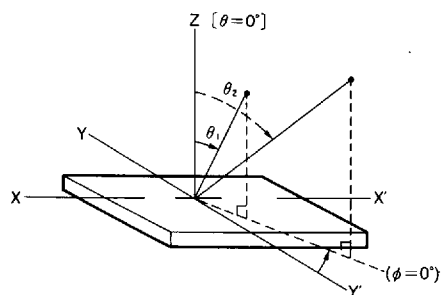


Fig.2

(2) 視角 θ_1 と θ_2 の定義

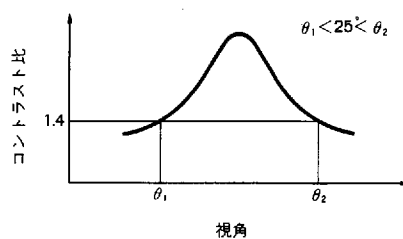


Fig.3

(3) コントラスト比 “K” の定義

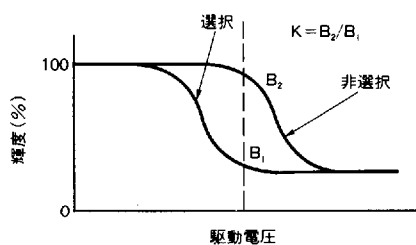


Fig.4

(4) 光学応答の定義

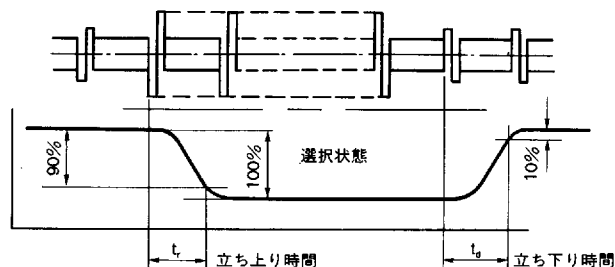


Fig.5

● タイミングチャート/Timing Chart

(1) 書き込み時

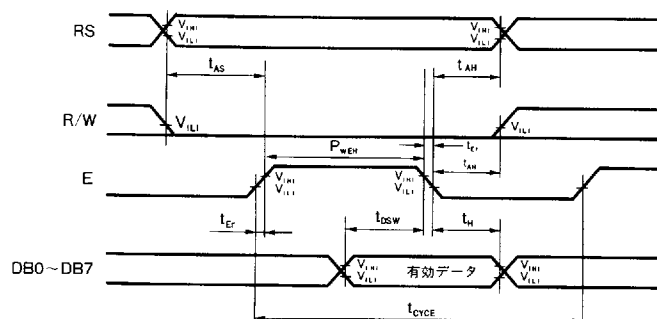


Fig.6 ライト時

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	
イネーブルサイクル時間	t_{CYCE}	500	—	—	ns	Fig.6
イネーブルパルス時間	P_{WE}	220	—	—	ns	Fig.6
イネーブル立上り/立下り時間	t_{Er}, t_{Ef}	—	—	20	ns	Fig.6
アドレスセットアップ時間	t_{AS}	40	—	—	ns	Fig.6
アドレスホールド時間	t_{AH}	10	—	—	ns	Fig.6
データセットアップ時間	t_{DSW}	60	—	—	ns	Fig.6
データホールド時間	t_H	10	—	—	ns	Fig.6

(2) 読み取り時

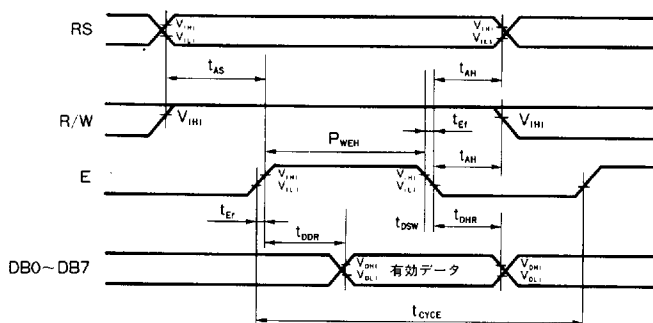


Fig.7 読み取り動作

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	
イネーブルサイクル時間	t _{CYCE}	500	—	—	ns	Fig.7
イネーブルパルス時間	PW _{EH}	220	—	—	ns	Fig.7
イネーブル立上り/立下り時間	t _{Er} , t _{Ef}	—	—	20	ns	Fig.7
アドレスセットアップ時間	t _{AS}	40	—	—	ns	Fig.7
アドレスホールド時間	t _{AH}	10	—	—	ns	Fig.7
データ遅延時間	t _{DDR}	—	—	120	ns	Fig.7
データホールド時間	t _{DHR}	20	—	—	ns	Fig.7

● ピン機能

記号	レベル	入出力	機 能
V _{SS}	—	—	GND : 0V
V _{DD}	—	—	5V
V _O	—	—	
RS	H/L	入力	レジスタ選択シグナル 0 : インストラクションレジスタ (書き込み) ビジフラグ アドレスカウンタ (読み出し) 1 : データレジスタ (読み出し/書き込み)
R/W	H/L	入力	読み出し (R) 書き込み (W) 選択信号 “0” : 書き込み MPU→LCD モジュール “1” : 読み出し MPU←LCD モジュール
E	H, H→L	入力	データ読み出し書き込みの起動をかける信号です
DB0	H/L	入出力	下位 4 行のデータバスは、双方向性を持ち MPU とモジュール間のデータ転送に使用されます。4 ビット動作の時この 4 本は使用されません。
DB3			
DB4	H/L	入出力	上位 4 行のデータバスは、双方向性を持ち MPU とモジュール間のデータ転送に使用されます。DB7 はビジフラグとしても使用可能です。
DB7			

注) モジュールでは、4/8 ビット両方の MPU にインタフェースできるようにデータ転送は、4 ビット 2 回又は、8 ビット 1 回のどちらでも行えます。

(1) インタフェースデータ長が 4 ビットの場合には、データは DB4～DB7 の 4 つのバスのみを使って転送され、DB0～DB3 のバスは使われません。

モジュールと MPU 間のデータ転送は、4 ビットのデータが 2 回転送されると完了します。

上位 4 ビットのデータ (インタフェースデータ長が 8 ビットの時 DB4～DB7 の内容) の転送が行われ、それから下位 4 ビット (インタフェースデータ長が 8 ビットの時 DB0～DB3 の内容) の転送が行われます。

(2) インタフェースデータ長が 8 ビットの場合には、データは DB0～DB7 の 8 つのデータバスを使って転送されます。

● インストラクション

インストラクション	コード										説明	実行時間
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		t _{CP} =250kHz
表示クリア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	全表示クリア後、アドレスカウンタに DD RAM の 0 番地をセットします。	1.64ms
カーソルホーム	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	アドレスカウンタに DD RAM の 0 番地をセットします。シフトしていた表示も、もとへ戻します。DD RAM の内容は変化しません。	1.64ms
エントリーモードセット	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	カーソルの進む方向、表示をシフトするかどうかの設定を行います。データ書き込み及びデータ読み出し時に上記動作が行われます。	40 μs
表示 ON/OFF コントロール	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	全表示の ON/OFF [D]、カーソルの ON/OFF [C]、カーソル位置の文字のブリンク [B] をセットします。	40 μs
カーソル/表示シフト	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*	DD RAM の内容を変えずカーソルの移動、表示のシフトを行います。	40 μs
ファンクションセット	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	インタフェースデータ表 [DL]、表示行数 [N]、文字フォント [F] を設定します。	40 μs
CG RAM アドレスセット	0	0	0	1	ACG						CG RAM のアドレスをセットします。このあと送受するデータは、CG RAM のデータです。	40 μs
DD RAM アドレスセット	0	0	1	ADD						DD RAM のアドレスをセットします。このあと送受するデータは、DD RAM のデータです。	40 μs	
ビジフラグ アドレス読み出し	0	1	BF	AC						内部動作中を示すビジフラグ [BF] 及びアドレスカウンタの内容を読み出します。	0 μs	
CG RAM, DD RAM データ書き込み	1	0	Write Data						DD RAM 又は CG RAM からデータを書き込みます。			46 μs
CG RAM, DD RAM データ読み出し	1	1	Read Data						DD RAM 又は CG RAM ヘデータを読み出します。			46 μs
	I/D=1：インクリメント I/D=0：デクリメント S=1：表示のシフトを伴います。 S/C=1：表示のシフト S/C=0：カーソルの移動 R/L=1：右シフト R/L=0：左シフト DL=1：8ビット DL=4ビット N=1：2行 N=0：1行 F=1：5×10ドット N=0：5×7ドット BF=1：内部動作中 BF=0：インストラクション受け付け可										DD RAM：表示データ RAM CG RAM：キャラクタジェネレータ RAM ACG：CG RAM のアドレス ADD：DD RAM のアドレス、カーソル番地に対応します。 AC：アドレスカウンタで、DD RAM CG RAM の両方に使います。	周波数により実行時間が変化します。

(注) *無効

● 文字コードと文字パターンの対応

上位ビット 4bit 下位ビット		0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
XXXX0000	CGRAM (0)																
XXXX0001	(1)																
XXXX0010	(2)																
XXXX0011	(3)																
XXXX0100	(4)																
XXXX0101	(5)																
XXXX0110	(6)																
XXXX0111	(7)																
XXXX1000	(0)																
XXXX1001	(1)																
XXXX1010	(2)																
XXXX1011	(3)																
XXXX1100	(4)																
XXXX1101	(5)																
XXXX1110	(6)																
XXXX1111	(7)																

● リセット機能

内部リセット回路を使って電源を ON にした時、モジュールは自動的に初期設定（リセット）を行います。初期設定では次のインストラクションを実行します。

(1) 表示クリア ビジィフラグは初期設定が終わるまでビジィ状態（BF=1）に留まり、その時間は 15ms です。

(2) 機能設定

DL=1: インタフェースデータ長 8ビット

N=0: 1 行表示

F=0: 5×7 ドット

(3) ディスプレイ ON/OFF コントロール

D=0: ディスプレイ OFF

C=0: カーソル OFF

C=0: 点滅 OFF

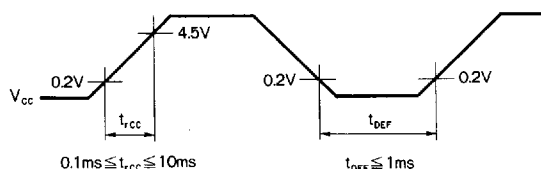
(4) 入力モード設定

1/D=1: +1 (インクリメント)

S=0: シフトしない

(5) DDRAM が選択されています。

電源が ON になる時、電源の立ち上がり時間によって初期設定が完全に行われない場合がありますので、以下の時間的關係に注意してください。



t_{off} は電源の瞬断あるいは ON, OFF している時間を規定します。

注) 上の電源条件が満たされていない場合、内部リセット回路は正常な動作を行いません。

● 使用上の注意

(1) 取扱い上の注意

- 強い衝撃は破損、動作不良の原因となりますのでご注意ください。
- 表面の偏光板は、柔かく傷が付きやすいのでご注意ください。また、表面の汚れなどは、アルコール等で軽く拭き取ってください。
- 万一液晶パネルの破損により、液晶が手や衣服に付着した場合はただちに石鹸で洗い落としてください。
- 直射日光下での長時間使用する場合紫外線カットフィルタを使用してください。
- 保存に際しては高温高湿を避けて保存してください。また、直射日光や蛍光灯にさらさないでください。

(2) 動作上の注意

- 電源 ON のままモジュールをシステムに接続したり取りはずしたりしないでください。
- 入力信号はモジュールへの電源 ON 後に入力し OFF 時には入力信号から先に OFF してください。最悪の場合には、ラッチアップ現象により IC が破壊することがあります。

(3) 作業上の注意

- 半田ゴテはアースがとれているものを使用してください。
- 回路には CMOS-IC が使用されていますので静電破壊には注意してください。
- 液晶パネルを本体から取りはずさないでください。

(4) モジュールの組み込み上の注意

- 取り付けは基板の 4 隅の穴を使用してください。この際、基板のねじれ等に注意してください。
- 偏光板の汚れや傷を防ぐために、パネルの表面に保護カバーなどを使用することを推奨します。