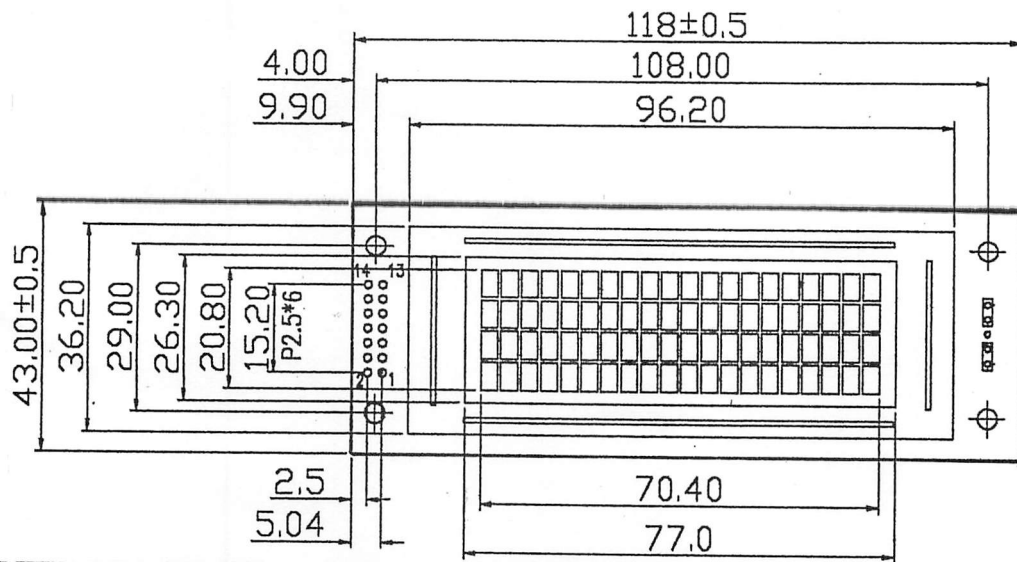


20文字×4行キャラクタ表示大型液晶モジュール

SC2004CS*B (バックライト無しハイコントラスト液晶タイプ)

1. 16文字2行タイプと比較して2.5倍の情報量を表示できます。
2. ハイコントラスト液晶を採用
3. 当社AKI-80を始め、PICマイコン等で制御可能です。
4. 5V単一電源



INTERFACE PIN ASSIGNMENT

Pin No.	Pin Out	Level	Description
1	VSS	0V	Power Supply Ground 注意
2	VDD	5V	Power Supply Voltage 注意
3	Vo	---	Contrast Adj
4	RS	H/L	Register Select
5	R/W	H/L	Read / Write
6	E	H,H→L	Enable Signal
7	DB0	H/L	Data Bit 0
8	DB1	H/L	Data Bit 1
9	DB2	H/L	Data Bit 2
10	DB3	H/L	Data Bit 3
11	DB4	H/L	Data Bit 4
12	DB5	H/L	Data Bit 5
13	DB6	H/L	Data Bit 6
14	DB7	H/L	Data Bit 7

注意 16文字×2行のSC1602Bと、VSS, VDDのピン配置がちがいます。差し替えの際はご注意ください。

■内部アドレス

(行)	01	02	03	04	05	06	16	17	18	19	20	(桁)
1	00	01	02	03	04	05	...	0F	10	11	12	13
2	40	41	42	43	44	45	...	4F	50	51	52	53
3	14	15	16	17	18	19	...	23	24	25	26	27
4	54	55	56	57	58	59	...	63	64	65	66	67

(16進表示)

他の行数の液晶との互換のため、1桁目のアドレスが飛びます
(16文字対応で作成されたプログラムと互換がとれます。
左上の方に表示されるはず)

1.4 絶対最大定格

V_{SS} = 0V

項目	記号	規格値	単位	備考
電源電圧	V _{DD}	-0.3 ~ +7.0	V	
	V _{LC}	V _{DD} - 13.5 ~ V _{DD} + 0.3	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	50%RHのとき

1.5 電気的特性

V_{DD} = 5V ± 5% V_{SS} = 0V Ta = 0°C ~ 50°C

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
入力電圧*	High	V _{IH1}	2.2	-	-	V
	Low	V _{IL1}	0	-	0.6	V
出力電圧**	High	V _{OH1}	-I _{OH} = 0.205 mA	2.4	-	V
	Low	V _{OL1}	I _{OL} = 1.2 mA	-	-0.4	V
電源電圧	V _{DD}		4.75	5.00	5.25	V
	V _{DD} - V _{LC}		1.5	-	11.0	V
消費電流	I _{DD}	V _{DD} = 5V Ta = 25°C	-	2.0	3.0	mA
	I _{LC}	V _{LC} = 0.25V	-	0.2	1.0	mA
クロック負荷周波数	f _{clk}	抵抗負荷	190	270	350	kHz

* DB₀-DB₇, E, R/W, RS端子に適用
** DB₀-DB₇端子に適用

備考: 推挽駆動電圧

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。
又、光学特性は周囲温度に影響されます。周囲温度に対するV_{opr}の推奨値は以下のようになっています。

(1) TN型LCDモジュール

温度 (°C)	0	10	25	40	50
V _{opr} (V)	5.00	4.90	4.75	4.60	4.50

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

(2) New TN型LCDモジュール

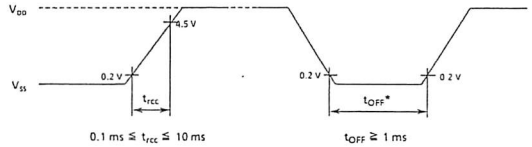
温度 (°C)	0	25	50
V _{opr} (V)	5.00	4.75	4.50

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

2.5 初期設定

2.5.1 自動初期設定

電源投入時に、下記の電源条件を満たしている場合には、電源を投入するだけで自動初期設定されます。



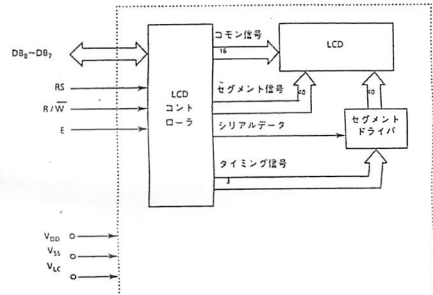
*t_{OFF}: 電源の瞬断及び電源がオン/オフを繰り返す場合に電源がオフしている時間

ここでは以下のように初期設定されます。

- 表示クリア
- ファンクションセット : DL = 1 インターフェイスデータ長8ビット
N = 0 1/8または1/11デューティ
F = 0 文字フォント 5x7ドットマトリクス
- 表示オン/オフコントロール : D = 0 表示オフ
C = 0 カウンソフ
B = 0 プリントオフ
- エン트리モードセット : I/D = 1 インクリメント
S = 0 表示シフトなし

この条件はM1632に合っていないので、さらにファンクションセットを行ってください。

1.3 ブロック図



1.6 タイミング特性

1.6.1 書き込み動作

V_{DD} = 5.0V ± 5%, V_{SS} = 0V, Ta = 0°C ~ 50°C

項目	記号	Min.	Max.	単位
イネーブルサイクル時間	t _{CYC} E	1000	-	ns
イネーブルパルス幅	"High"レベル PW _{EH}	450	-	ns
イネーブル立上り、立下り時間	t _{er} , t _{ef}	-	25	ns
セットアップ時間	RS, R/W → E t _{AS}	140	-	ns
アドレスホールド時間	t _{AH}	10	-	ns
データセットアップ時間	t _{PSW}	195	-	ns
データホールド時間	t _H	10	-	ns

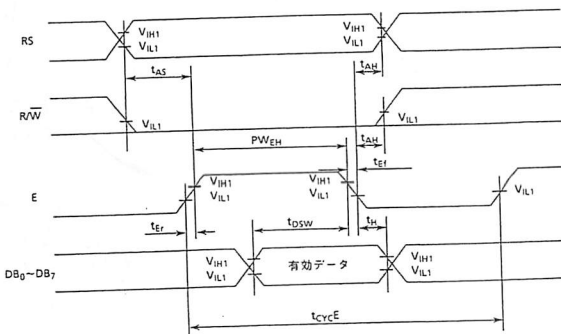


図2 MPUからモジュールへのデータの書き込み

1.6.2 読み出し動作

V_{DD} = 5.0V ± 5%, V_{SS} = 0V, Ta = 0°C ~ 50°C

項目	記号	Min.	Max.	単位
イネーブルサイクル時間	t _{CYC} E	1000	-	ns
イネーブルパルス幅	"High"レベル PW _{EH}	450	-	ns
イネーブル立上り、立下り時間	t _{er} , t _{ef}	-	25	ns
セットアップ時間	RS, R/W → E t _{AS}	140	-	ns
アドレスホールド時間	t _{AH}	10	-	ns
データ遅延時間	t _{DDR}	-	320	ns
データホールド時間	t _H	20	-	ns

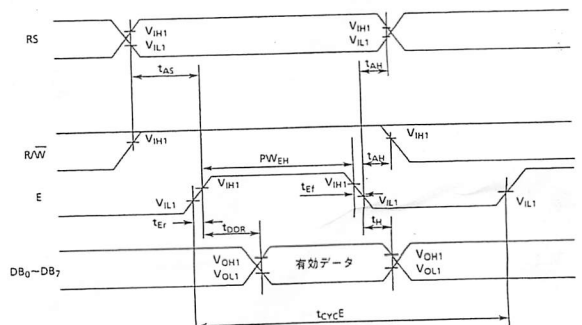


図3 モジュールからMPUへのデータの読み出し

表3 文字コードと文字パターンへの対応

文字コード(DD RAMデータ)	CGRAMアドレス											文字パターン(CGRAMデータ)
	0000	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1010	1011	1100	1101	
××××0000	0 0 F ' P ー 9 E O D											
××××0001	(2)	! 1 A Q a q へ アチ 4 3 6										文字パターン例(R)
××××0010	(3)	" 2 B R b r ' イリ ヴ 8 6										
××××0011	(4)	# 3 C S c s じ ウテ E 6										←カーソル位置
××××0100	(5)	\$ 4 D T d t じ イト 4 6										文字パターン例(Y)
××××0101	(6)	% 5 E U e u へ オナ 1 6										
××××0110	(7)	& 6 F V f v 7 加 ニ ヨ 6										
××××0111	(8)	' 7 G W g w アキ 7 6										
××××1000	(1)	(8 H X h x じ オ本 7 6										
××××1001	(2)	> 9 I Y i y 6 7 7 6										
××××1010	(3)	* # J Z j z へ コ 6 6										
××××1011	(4)	+ # K k く へ サ ヒ 6 6										
××××1100	(5)	, < L l へ 1 へ 6 6										
××××1101	(6)	- = M m へ ュ ス へ 6 6										
××××1110	(7)	. > N n へ 3 へ 6 6										
××××1111	(8)	/ ? O o へ 6 7 6										

表4 CGRAMアドレスと文字コード、文字パターンとの関係

文字コード(DD RAMデータ)	CGRAMアドレス				文字パターン(CGRAMデータ)				
7 6 5 4 3 2 1 0	5	4	3	2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	7 6 5 4 3 2 1 0	
↑上位ビット 下位ビット	↑上位ビット	下位ビット	下位ビット	下位ビット	↑上位ビット	下位ビット	下位ビット	下位ビット	
0 0 0 0 * 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	文字パターン例(R)
0 0 0 0 * 0 0 1	0	0	0	1	0	0	0	1	
0 0 0 0 * 0 1 0	0	0	1	0	0	0	1	0	
0 0 0 0 * 0 1 1	0	0	1	1	0	0	1	1	
0 0 0 0 * 1 0 0	1	0	0	0	1	0	0	0	
0 0 0 0 * 1 0 1	1	0	0	1	1	0	0	1	
0 0 0 0 * 1 1 0	1	1	0	0	1	1	0	0	
0 0 0 0 * 1 1 1	1	1	1	0	1	1	1	0	

注：CGRAMデータは"1"が表示上の選択,"0"が非選択に対応します。

- 文字コードビット0-2とCGRAMアドレスビット3-5が対応します。(3ビット, 8種)
- CGRAMアドレスビット0-2が文字パターンの行位置を指定します。文字パターンの8行目はカーソル位置で、カーソルとCGRAMデータの論理和をとって表示されるので、カーソル表示を行なう場合には8行目のCGRAMデータを0にして下さい。8行目のデータを1にすると、カーソルの有無に関係なく1ビットが点灯します。
- 文字パターンの列位置はCGRAMデータビット0-4に対応し、ビット4が左端になります。CGRAMデータビット5-7は表示されませんが、メモリは存在しているので、一般のデータRAMとして使えます。
- CGRAMの文字パターンを読み出す時は文字コードの4-7のビットはすべて"0"を選択します。このパターンを読み出すかは0-2のビットで決定しますが、ビット3は無効なので"00H"と"08H"では同じ文字が選択されます。

2.3 インストラクション概要

表5 インストラクション一覧

インストラクション	コード											実行時間 ¹⁾ (max)		
	RS	R/W	DB ₇	DB ₆	DB ₅	DB ₄	DB ₃	DB ₂	DB ₁	DB ₀	U/D			
(1) 表示クリア	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	全表示クリア後、カーソルをホーム位置(0番地)へ戻します。	133µs		
(2) カーソルホーム	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	カーソルをホーム位置へ戻します。シフトしていた表示ももとへもどります。DDRAMの内容は変化しません。	152µs		
(3) エントリーモードセット	0	0	0	0	0	0	0	1	U/D	0	データの書き込み及び読み出し時に、カーソルの進む方向、表示をシフトさせるかどうかの設定を行います。	37µs		
(4) 表示オン/オフコントロール	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	全表示のオン/オフ(0)、カーソルのオン/オフ(1)、カーソル位置にある桁のプリンク(0)をセットします。	31µs		
(5) カーソル/表示シフト	0	0	0	0	0	1	VC	KA	0	0	DDRAMの内容を変えずに、カーソルの移動と、表示シフトを行います。	37µs		
(6) ファンクションセット	0	0	0	0	1	DL	N	F	0	0	インターフェイスデータ長(DL)、データタイプ(N)、及び文字フォント(F)を設定します。	37µs		
(7) CGRAMアドレスセット	0	0	0	1	A _{CG}					0	0	CGRAMのアドレスをセットします。以後送受するデータはCGRAMのデータです。	37µs	
(8) DDRAMアドレスセット	0	0	1	A _{DD}					0	0	DDRAMのアドレスをセットします。以後送受するデータはDDRAMのデータです。	37µs		
(9) BF/アドレス読み出し	0	1	M	AC					0	0	モジュールが内部動作中であることを示すBF及びACの内容を読み出します。CGRAM, DDRAMの両方に使います。	4µs		
(10) CGRAM/DDRAMへのデータ書き込み	1	0	書き込みデータ								0	0	DDRAMまたはCGRAMにデータを書き込みます。 ²⁾ t _{ADD} = 5.6µs	37µs
(11) CGRAM/DDRAMからのデータ読み出し	1	1	読み出しデータ								0	0	DDRAMまたはCGRAMからデータを読み出します。 ²⁾ t _{ADD} = 5.6µs	37µs

*: 無効のビット
 U/D = 1: インクリメント B = 1: プリンクオン N = 1: 1/16 デューティ
 U/D = 0: デクリメント B = 0: プリンクオフ N = 0: 1/8 または 1/11 デューティ
 AC: CGRAMのアドレス A_{DD}: DDRAMのアドレス
 A_{CG}: CGRAMのアドレス
 AC: アドレスカウンタ
 S = 1: 表示をシフトさせる SK = 1: 表示シフト F = 1: 5×10ドットマトリクス
 S = 0: 表示をシフトしない SK = 0: カーソル移動 F = 0: 5×7ドットマトリクス
 D = 1: 表示オン RL = 1: 右シフト BF = 1: 内部動作中
 D = 0: 表示オフ RL = 0: 左シフト BF = 0: インストラクション
 C = 1: カーソルオン DL = 1: 8ビット 受付可
 C = 0: カーソルオフ DL = 0: 4ビット

(2) カーソルホーム

RS	R/W	DB ₇					DB ₀	
0	0	0	0	0	0	0	1	*

カーソルをホーム位置(0番地)へもどします。
 AC: DDRAMアドレスの0番地がセットされます。カーソルはホーム位置へもどり、表示は、シフトしていた場合はもとの位置に戻ります。DDRAMの内容は変化しません。カーソルまたはプリンクは、表示されていた場合は、表示の左端に戻ります。

(3) エントリーモードセット

RS	R/W	DB ₇					DB ₀		
0	0	0	0	0	0	0	1	U/D	S

カーソルの進む方向及び表示をシフトさせるかどうかを設定します。
 U/D: 文字コードをDDRAMに書き込み又は読み出した時、DDRAMのアドレスを+1又は-1します。CGRAMに書き込み、読み出した時も同様です。
 U/D = 1のとき、アドレスを+1し、カーソルまたはプリンクが右に動きます。
 U/D = 0のとき、アドレスを-1し、カーソルまたはプリンクが左に動きます。

S: S = 1のとき、DDRAMへの書き込みの際に表示全体を左右どちらかにシフトします。カーソルの位置は変わらず、表示のみが移動します。DDRAMからの読み出しの時は表示のシフトはありません。
 S = 1, U/D = 1のとき、左にシフトします。
 S = 1, U/D = 0のとき、右にシフトします。
 S = 0のとき、表示はシフトしません。

(4) 表示オン/オフコントロール

RS	R/W	DB ₇					DB ₀			
0	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B

表示のオン/オフ、カーソルのオン/オフ、カーソル位置にある桁の文字のプリンク(点滅)について設定します。カーソルオン/オフおよびプリンクはACに指定されているDDRAMのアドレスで示される行で行われます。

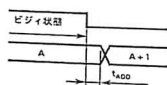
- D = 1のとき、表示をオンします。
- D = 0のとき、表示をオフします。
- D = 0による表示オフの場合、表示データはDDRAMに残っているので、D = 1にすれば再び表示されます。
- C = 1のとき、カーソルを表示します。
- C = 0のとき、カーソルを表示しません。
- カーソルは文字フォントの下のドット行に表示されます。
- B = 1のとき、カーソル位置に相当する文字をプリンクさせます。
- B = 0のとき、プリンクしません。
- プリンクは、全ドット黒と文字を切り換えて表示します。f_{osc} = 270 kHzの時、切り換え時間は約0.4秒です。カーソルとプリンクは同時に設定できます。

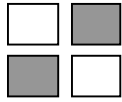
2.4 インストラクション詳細

(1) 表示クリア

RS	R/W	DB ₇					DB ₀
0	0	0	0	0	0	0	1

全表示クリア後、カーソルをホーム位置(0番地)へ戻します。
 DDRAMの全アドレスにスペースコード"20H"が書き込まれ、ACにDDRAMアドレスの0番地がセットされます。表示は、シフトしていた場合には、もとの位置にもどります。表示クリア命令実行後はエントリーモードはインクリメントが選択されています。





SC2004C (20 CHARACTERS x 4 LINES)

FEATURES

- ◆ 5 x 7 DOTS WITH CURSOR
- ◆ BUILT-IN CONTROLLER (KS0066 OR EQUIVALENT)
- ◆ 2.7~5.5 V POWER SUPPLY
- ◆ 1/16 DUTY CYCLE
- ◆ 8-BIT PARALLEL INTERFACE

MECHANICAL DATA

ITEM	DIMENSIONS	UNIT
Module Size (W x H x T)	118.0 x 43.0 x 8.8 (12.7 LED)	mm
Viewing Area (W x H)	77.0 x 26.3	mm
Character Size (W x H)	2.95 x 4.75	mm
Character Pitch (W x H)	3.55 x 5.35	mm
Dot Size (W x H)	0.55 x 0.55	mm
Dot Pitch (W x H)	0.60 x 0.60	mm

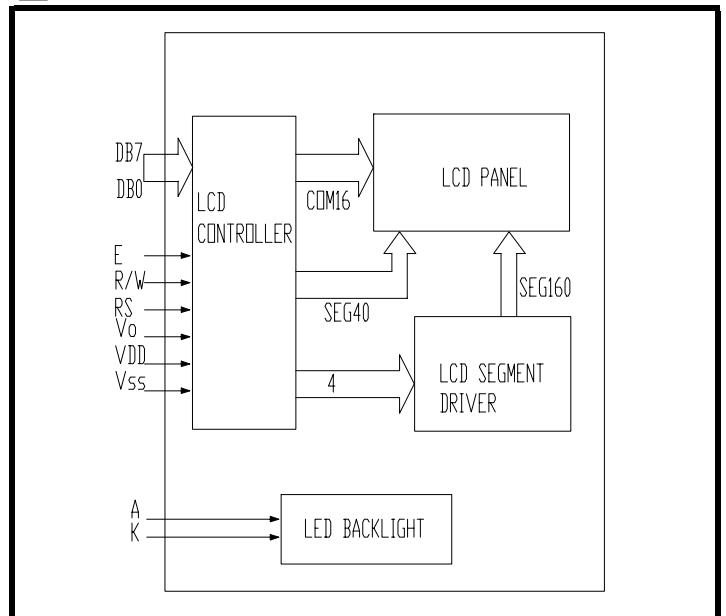
INTERFACE PIN CONNECTIONS

NO.	SYMBOL	FUNCTION	NO.	SYMBOL	FUNCTION
1	VSS	Supply Ground	9	DB2	Data Bit 2
2	VDD	Supply Voltage	10	DB3	Data Bit 3
3	Vo	Contrast Adj.	11	DB4	Data Bit 4
4	RS	Register Select	12	DB5	Data Bit 5
5	R/W	Read/Write	13	DB6	Data Bit 6
6	E	Enable Signal	14	DB7	Data Bit 7
7	DB0	Data Bit 0			
8	DB1	Data Bit 1			

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

ITEM	SYMBOL	CONDITION	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
LCD Operating Voltage	V _{DD-Vo}	T=0°C	-	4.8	-	V
		T=25°C	-	4.5	-	V
		T=50°C	-	4.2	-	V
Supply Voltage	V _{DD-VSS}	-	2.7	5	5.5	V
Supply Current	I _{DD}	-	-	3.2	6	mA
Input Voltage	"HIGH" Level	V _{IH}	-	2.2	-	V _{DD} V
	"LOW" Level	V _{IL}	-	0	-	0.6 V
Output Voltage	"HIGH" Level	V _{OH}	-	2.4	-	V
	"LOW" Level	V _{OL}	-	-	-	0.4 V

BLOCK DIAGRAM



EXTERNAL DIMENSIONS

