
LCD 資料



■ 目次

資料1 液晶部について 特長.....	1
資料2 タイミング特性について.....	1
資料3 インストラクションについて.....	1
資料4 文字コードと文字パターンについて.....	2
資料5 文字コード・文字パターン対応一覧.....	2
資料6 LCD 初期化フロー.....	3

資料1 液晶部について 特長

- 5×7ドットマトリックス+カーソル、16桁×2の液晶表示
- 1/16 デューティ
- 192種のキャラクタジェネレータ ROM
文字フォント:5×7ドットマトリックス
- プログラム書込み可能な8種のキャラクタジェネレータ RAM
文字フォント:5×7ドットマトリックス
- 80×8ビットの表示データ RAM(最大80文字)
- 4ビット及び8ビットの MPU とのインターフェイス可能
- 表示データ RAM、キャラクタジェネレータ RAM とともに MPU からの読み出しが可能
- 豊富なインストラクション機能
表示クリア 他 **資料3** インストラクションについて参照
- 発振回路内蔵
- +5V 単一電源 ・ 動作温度範囲 0~50°C
- 電源投入時自動リセット回路内蔵
- CMOS プロセス使用

資料2 タイミング特性について

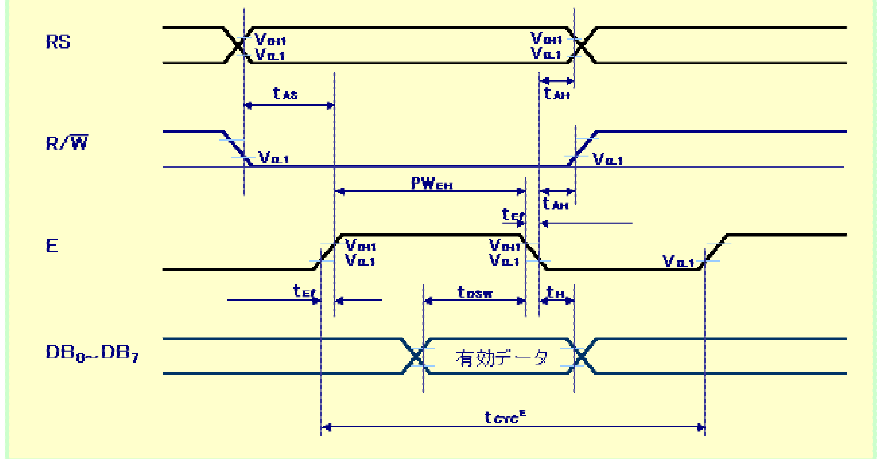
<タイミング>

項目	記号	MIN	MAX
イネーブルサイクル時間	tCYCE	500	-
イネーブルパルス幅 "High"レベル	PWEH	220	-
イネーブル立ち上がり・ 立下り時間	tEr+tef	-	25
セットアップ時間 RS、R/*W→E	tAS	40	-
アドレスホールド時間	tAH	10	-
データセットアップ時間	tDSW	60	-
データホールド時間	tH	10	-

■書込み動作 単位:ns

VDD=5.0V±5% VSS=0V Ta=0~50

MPUからモジュールへのデータの書き込み



資料3 インストラクションについて

<機能コード一覧>

インストラクション	コード										機能	実行時間 (MAX)
	RS	R/*W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
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)へ戻す	1.64ms
カーソルホーム	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*	カーソルをホーム位置へ戻し、シフトしていた表示も元へ戻る(DDRAMの内容は変化無し)	1.64ms
エンリーモード	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(データ書込み及びデータ読み出し時に上記動作が行われます)	40µs
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ON/OFF[C]、カーソル位置の文字のプリンク[B]をセット	40µs
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、表示シフト	40µs
ファンクション セット	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*	インターフェイスデータ長[DL]、表示行数[N]、文字フォント[F]を設定	40µs
CG RAM アドレスセット	0	0	0	1	ACG						CG RAMのアドレスセット(以後送受するデータはCG RAMデータ)	40µs
DD RAM アドレスセット	0	0	1	ADD						DD RAMのアドレスセット(以後送受するデータはDD RAMデータ)	40µs	
BF/アドレス 読み出し	0	1	BF	AC						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(CG RAM/DD RAM 双方可)	40µs	
CG RAM/ DD RAM データ書込み	1	0	書込みデータ								CG RAM または DD RAM にデータを書込む	40µs tADO=5.6µs
CG RAM/ DD RAM データ読み出し	1	1	読み出しデータ								CG RAM または DD RAM にデータを読み出す	40µs tADO=5.6µs

*	: 無効のビット
ACG	: CGRAMのアドレス
ADD	: DDRAMのアドレス
AC	: アドレスカウンタ

■クロック発信周波数(fOSK)が変化すると実行時間も変化します

例 fOSK=190kHzの場合 37µs×270/190=53µs

■tADO 時間はクロック発信周波数(fOSK)によって変化します

tADO=1.5/(fOSK)(s)

	=1	=0
R/L	右シフト	左シフト
S	表示をシフトさせる	表示をシフトしない
N	1/16 デューティ	1/8 または 1/11 デューティ
F	5×10ドットマトリックス	5×7ドットマトリックス
BF	内部動作中	インストラクション受付可
S/C	表示のシフト	カーソル移動

	=1	=0
I/D	インクリメント	デクリメント
DL	8ビット	4ビット
D	表示ON	表示OFF
C	カーソルON	カーソルOFF
B	プリンクON	プリンクOFF

資料4 文字コードと文字パターンについて

文字コードと文字パターンは下記例の通りの関係となっております (対応一覧は次の資料5文字コード一覧をご覧ください)

<CG RAM アドレスと文字コード・文字パターン>

- 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ますので、カーソル表示を行う際は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として使用できます
- CGRAM の文字パターンを読み出すときは文字コードの 4-7 ビットは全て“0”を選択します
- ど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

文字コード(DDRAMデータ)		CG RAM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		
上位ビット	下位ビット	上位ビット	下位ビット	上位ビット	下位ビット		
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	0 0 0	** *	1 1 1 1 0	文字パターン例「R」	
		0 0 1	** *	** *	1 0 0 0 1		
		0 1 0	** *	** *	1 0 0 0 1		
0 0 0 0	0 0 0 0	0 1 1	** *	** *	1 1 1 1 0		
		1 0 0	** *	** *	1 0 1 0 0		
		1 0 1	** *	** *	1 0 0 1 0		
		1 1 0	** *	** *	1 0 0 0 1		
		1 1 1	** *	** *	0 0 0 0 0	←カーソル位置	
		0 0 0	** *	** *	1 0 0 0 1	文字パターン例「¥」	
		0 0 1	** *	** *	0 1 0 1 0		
		0 1 0	** *	** *	1 1 1 1 1		
0 0 0 0	0 0 0 1	0 1 1	** *	** *	0 0 1 0 0		
		1 0 0	** *	** *	1 1 1 1 1		
		1 0 1	** *	** *	0 0 1 0 0		
		1 1 0	** *	** *	0 0 1 0 0		
		1 1 1	** *	** *	0 0 0 0 0	←カーソル位置	
		0 0 0	** *	** *			
0 0 0 0	1 1 1 1	0 1 1	** *	** *			
		1 0 0	** *	** *			
		1 0 1	** *	** *			
		1 1 0	** *	** *			
		1 1 1	** *	** *		←カーソル位置	

資料5 文字コード・文字パターン対応一覧

<文字コードと文字パターン対応表 >

上位4ビット 下位4ビット	0000	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx 0000	CG RAM (1)	0	@	P	`	p	-	タ	ミ	α	ρ		
xxxx 0001	(2)	!	1	A	Q	a	q	。ア	チ	ム	ä	q	
xxxx 0010	(3)	“	2	B	R	b	r	「イ	ツ	メ	β	θ	
xxxx 0011	(4)	#	3	C	S	c	s	」ウ	テ	モ	ε	∞	
xxxx 0100	(5)	\$	4	D	T	d	t	、エ	ト	ヤ	μ	Ω	
xxxx 0101	(6)	%	5	E	U	e	u	・オ	ナ	ユ	σ	ü	
xxxx 0110	(7)	&	6	F	V	f	v	ヲカ	ニ	ヨ	ρ	Σ	
xxxx 0111	(8)		7	G	W	g	w	ァキ	ヌ	ラ	g	π	
xxxx 1000	(1)	(	8	H	X	h	x	ィク	ネ	リ	ƒ	¯	
xxxx 1001	(2)	)	9	I	Y	i	y	ゥケ	ノ	ル	⁻¹	y	
xxxx 1010	(3)	*	:	J	Z	j	z	ェコ	ハ	レ	j	千	
xxxx 1011	(4)	+	;	K	[	k	{	ォサ	ヒ	ロ	ˣ	万	
xxxx 1100	(5)	,	<	L	¥	l	|	ャシ	フ	ワ	¢	円	
xxxx 1101	(6)	-	=	M	]	m	}	ュス	ヘ	ン	£	÷	
xxxx 1110	(7)	.	>	N	^	n	→	ョセ	ホ	ゝ	ñ		
xxxx 1111	(8)	/	?	O	_	o	←	ッソ	マ	°	ö	■	

資料 6 LCD 初期化フロー

