

## SL6408 使用手冊 Ver1.2

- [特色](#)
- [概述](#)
  - [方塊圖](#)
- [腳位描述](#)
  - [電器範圍最大限制](#)
- [直流電器參數](#)
- [交流電器參數](#)
- [功能描述](#)
  - [顯示記憶體](#)
  - [系統振盪器](#)
  - [Time Base and Watchdog Timer \(WDT\)](#)
  - [命令形式](#)
  - [Buzzer](#)
- [應用線路](#)
- [時序圖](#)
- [指令索引](#)
- [腳點陣圖](#)
- [腳位座標](#)
- [封裝](#)
  - [QFP100](#)

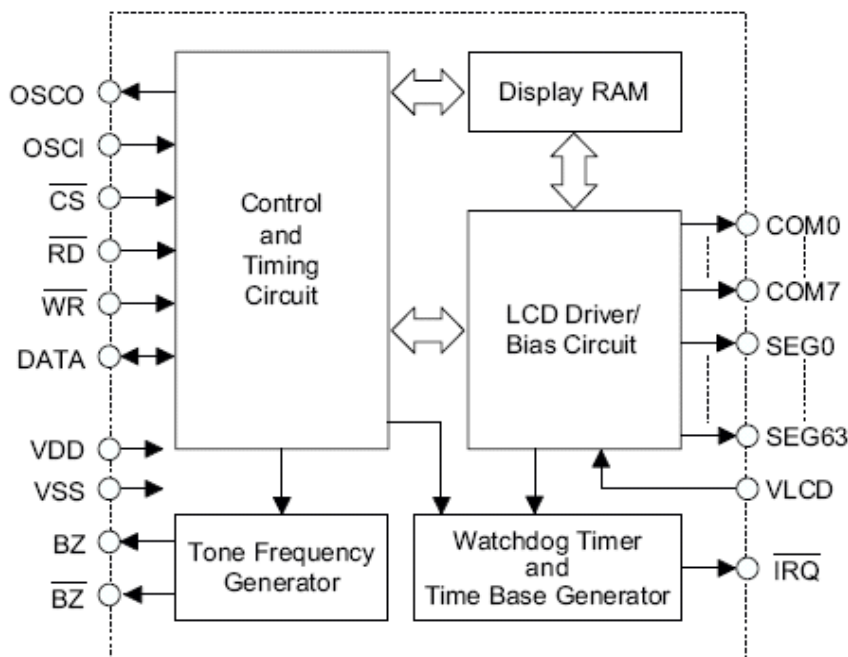
## ● 特色

- 工作電壓：2.4V~5.2V
- 內建 256KHz RC oscillator
- 提供 1/4 偏壓 1/8 COM 週期
- 省電模式
- 64x8 LCD 驅動器
- 內建 64x8 bit 顯示記憶體
- 3-wire serial interface
- 軟體程式控制
- 資料及指令模式
- 自動增加讀寫位址
- VLCD 腳位元可用來調整 LCD 輸出電壓
- 內建電阻式偏壓產生線路
- 8 種 WDT 的基頻選擇
- 計時器及 WDT 的溢位輸出
- 可外接 32.768KHz 石英震盪器或 256KHz 頻率
- 兩種蜂鳴器頻率 (2KHz/4KHz)
- 內建 time base generator 以及 WDT
- Time base or WDT 溢位輸出

## ● 概述

SL6408 是一個 64x8 的 LCD 驅動器. 可軟體程式控制使其適用於多樣化的 LCD 應用線路. 僅用到 3 至 4 條訊號線便可控制 LCD 驅動器,除此之外亦可介由指令使其進入省電模式

## 方塊圖



Note: CSB: 晶片致能  
WRB, DATA: 控制訊號線  
COM0~COM7, SEG0~SEG63: LCD 輸出

● 腳位描述

Pad No.	Pad Name	I/O	Function
1	CSB	I	晶片的致能信號,內有拉高電阻 當致能信號為高準位元時,輸入資料會被重置
2	RDB	I	當信號為正緣時,輸出 RAM 的資料內容,內部有拉高電阻.
3	WRB	I	當信號為正緣時,鎖定 DATA 的資料內容,內部有拉高電阻.
4	DATA	I/O	串列資料輸入,內部有拉高電阻
5	VSS	-	負電位電源輸入
6	OSCI	I	震盪器輸入,連接至 32KHz 的震盪器以產生系統的時鐘.當使用內部的 RC 震盪器時,此兩腳可以空接.
7	OSCO	O	
8	VDD	-	正電位電源輸入
9	VLCD	I	LCD 電源輸入調整
10	IRQB	O	計時器或 WDT 的溢位元輸出信號. 輸出形式為 NMOS open drain
11,12	BZ, BZB	O	2KHz 或 4KHz 頻率的 Buzzer output pair.
17~31	COM0~COM7	O	LCD common 輸出
34~100	SEG0~SEG63	O	LCD segment 輸出

電器最大範圍限制

供應電壓	.....	- 0.3V	~	5.5V
儲存溫度	.....	- 50°C	~	125°C
輸入電壓	.....	VSS - 0.3V	~	VDD + 0.3V
工作溫度	.....	- 25°C	~	75°C

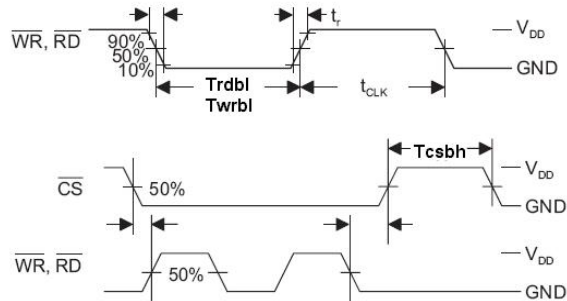


● 直流電器參數

Ta=25°C

Symbol	Parameter	Test Conditions		Min	Typ.	Max	Unit.
		VDD	Conditions				
<b>ISTDB5</b>	Standby Current	5V	No load Power down mode		20		μA
<b>ISTDB3</b>	Standby Current	3V	No load Power down mode		10		μA
<b>IOP5</b>	Operation current	5V	No load, internal RC oscillator on		330		μA
<b>IOP3</b>	Operation current	3V	No load, internal RC oscillator on		200		μA
<b>Io1_5</b>	LCD Common Sink Current	5V	VOL=0V and short to 0.5V			2.4	mA
<b>Io2_5</b>	LCD Common Source Current	5V	VOH=5V and short to 4.5V			-0.5	mA
<b>Io3_5</b>	LCD Segment Sink Current	5V	VOL=0V and short to 0.5V			2.6	mA
<b>Io4_5</b>	LCD Segment Source Current	5V	VOH=5V and short to 4.5V			-0.6	mA
<b>Io5_5</b>	IND_BZ, EL_BZB Sink Current	5V	VOL=0V and short to 0.5V		21		mA
<b>Io6_5</b>	IND_BZ, EL_BZB Source Current	5V	VOH=5V and short to 4.5V		-5		mA
<b>Io1_3</b>	LCD Common Sink Current	3V	VOL=0V and short to 0.3V			1.0	mA
<b>Io2_3</b>	LCD Common Source Current	3V	VOH=5V and short to 2.7V			-0.27	mA
<b>Io3_3</b>	LCD Segment Sink Current	3V	VOL=0V and short to 0.3V			1.1	mA
<b>Io4_3</b>	LCD Segment Source Current	3V	VOH=5V and short to 2.7V			-0.26	mA
<b>Io5_3</b>	IND_BZ, EL_BZB Sink Current	3V	VOL=0V and short to 0.3V		8		mA
<b>Io6_3</b>	IND_BZ, EL_BZB Source Current	3V	VOH=5V and short to 2.7V		-3		mA

● 交流電器參數



Symbol	Parameter	VDD	Min	Typ.	Max	Unit.
<b>F<sub>int3</sub></b>	Internal RC oscillator	3V		256		KHz
<b>F<sub>int5</sub></b>	Internal RC oscillator	5V		256		KHz
<b>F<sub>ext5</sub></b>	External input clock	5V			150	KHz
<b>T<sub>rdbl3</sub></b>	Minimum read low pulse	3V	350			ns
<b>T<sub>rdbl5</sub></b>	Minimum read low pulse	5V	350			ns
<b>T<sub>wrbl3</sub></b>	Minimum write low pulse	3V	350			ns
<b>T<sub>wrbl5</sub></b>	Minimum write low pulse	5V	350			ns
<b>T<sub>csbh5</sub></b>	Minimum CSB high pulse	5V	50			ns

## ● 功能描述

### 顯示記憶體

顯示記憶體共計可存 64x8 bits 資料. 顯示記憶體的資料可介由 WRITE 指令存入. 以下是顯示記憶體的資料與 common, segment 間的對照表

	COM7	COM6	COM5	COM4	COM3	COM2	COM1	COM0		
SEG0					1				0	
SEG1					3				2	
SEG2					5				4	
SEG3					7				6	
⋮					⋮				⋮	
SEG63					127				126	
	D3	D2	D1	D0	Addr Data	D3	D2	D1	D0	Addr Data

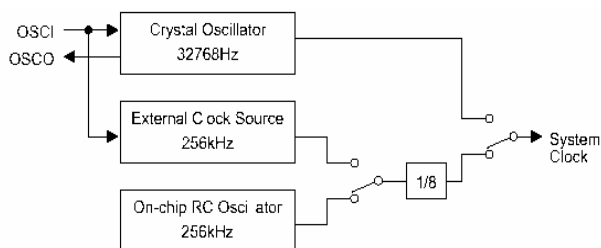
Address 7 Bits  
(A6, A5, ..., A0)

Data 4 Bits  
(D3, D2, D1, D0)

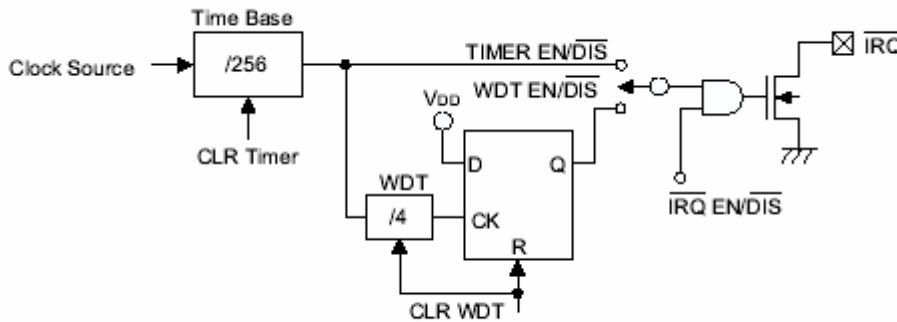
RAM mapping

### 系統振盪器

SL6408 系統的時脈是用以產生 common, segment 所需的頻率. 系統時脈的來源為內建的 RC oscillator (256 KHz), LCD OFF 這個指令可用來將偏壓線路關掉.



System oscillator configuration



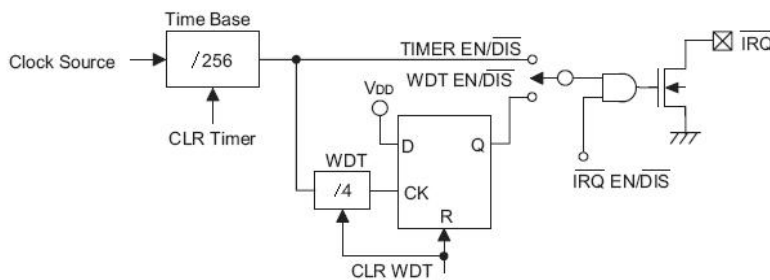
Timer and WDT configurations

## Time Base and Watchdog Timer (WDT)

Time base generator 是由 8 階的計數器所組成, 其功能是用來產生正確的時基. The watch dog timer (WDT)則是由 8 階的計數器以及另外的 2 階計數器共同組成,其功能是中斷控制器或其他副系統的不正常狀態, 例如不想要的跳躍,程式執行錯誤. The WDT time out 會設定內部的 WDT time out 旗標. Time base generator 以及 WDT time out 旗標的輸出為 IRQ 這個訊號腳位. 總共有 8 種不同的頻率可供 Time base generator 以及 WDT 使用.

WDT 的輸出頻率為  $f_{WDT} = \frac{32KHz}{2^n}$  方程式中的 n 範圍從 0 到 7 可介由指令控制. 方程式中的 32 KHz 是

LCD 驅動器系統時脈的來源有 2 種:crystal oscillator of 32.768 KHz, 內建 RC chip oscillator (256 KHz). 使用與 Time base generator 以及 WDT 相關的指令時,須注意這兩個功能共用一組 8 階的計數器. 舉例來說, 使用到 WDT DIS 也會把 time base generator 關掉,但是執行 WDT EN 指令時同時致能 time base generator 以及 WDT. 執行 TIMER EN 這個指令後 WDT 與 IRQ 間的聯機會呈斷路而與 time base generator 的輸出連接. WDT 可介由 CLR WDT 這個指令做清除的動作, time base generator 可介由 CLR WDT 或 CLR TIMER 等兩個指令做清除



Timer and WDT Configurations

CLR WDT 或 CLR TIMER 應該在 WDT EN 或 TIMER EN 等兩個指令前執行. 執行 IRQ EN 前, 應該先執行 CLR WDT 或 CLR TIMER. 從 WDT 模式切換到 time base 模式前應該先執行 CLR TIMER. 一旦 WDT time out 發生,IRQ 會持續在邏輯 0 的准位元直到執行 CLR WDT 或 IRQ DIS. IRQ 輸出可介由 IRQ EN 或 IRQ DIS 來致能或關閉. IRQ EN 可使得 time base generator 或 WDT time out 旗標的輸出顯示在 IRQ 這個腳位元上.

## 命令形式

SL6408 有二種模式,其中一種叫做命令模式.命令模式的 ID 為 1 0 0.命令模式的指令包括了系統組態.,LCD 組態等等.資料模式為寫.下列為資料模式和命令模式的 ID:

Operation	Mode	ID
READ	Data	1 1 0
WRITE	Data	1 0 1
READ-MODIFY-WRITE	Data	1 0 1
COMMAND	Command	1 0 0

命令模式在資料或者指令之前應該被發佈.如果連續的命令已經被發佈.命令模式 ID.即 1 0 0 可以被忽略.當系統在非連續的命令或者非連續的位址資料模式操作時.CS 腳應該被設定為"1".以前的操作模式也應該被重置.一旦 CS 腳回到"0"時.新的操作模式應該首先被發佈

## Buzzer

BZ and BZB is Buzzer output pin .

在 TONE OFF 狀態時，腳位元 BZ 為 HI，腳位 BZB 為 LOW。

建議 BUZZER 使用壓電式蜂鳴器(PIEZO BUZZER)可得到較好的聲音效果，

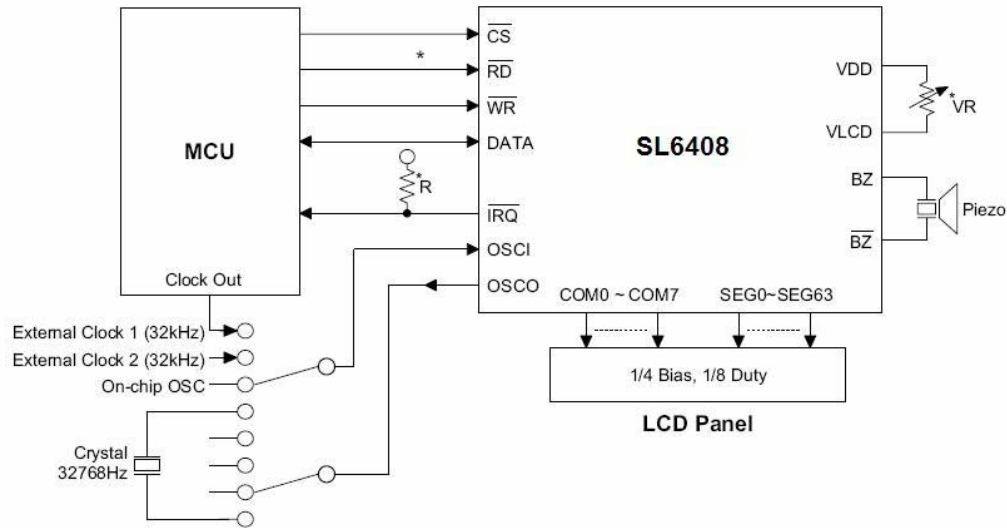
若是要使用電磁式蜂鳴器(MAGNETIC BUZZER)有兩種做法:

- 1.將蜂鳴器的一腳接至 VDD 另一腳接到 BZ。
- 2.將蜂鳴器的一腳接至 VSS 另一腳接到 BZB。

注意 :在 POWER ON 時為 TONE OFF 狀態，下達指令 TONE 2K 或 TONE 4K，Buzzer 就會有響聲。



● 應用線路



Note:

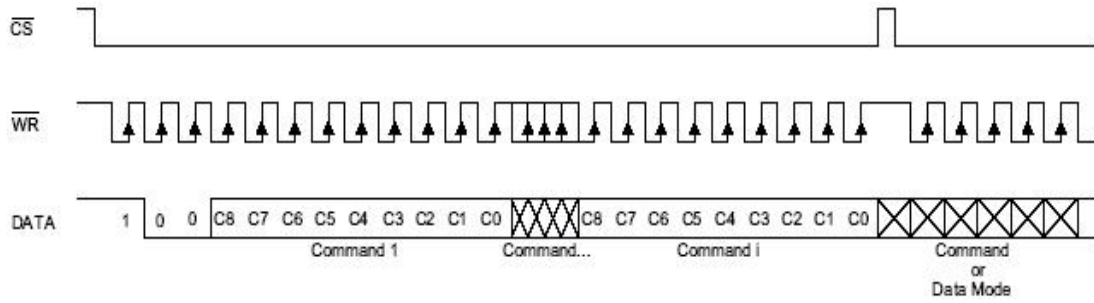
VLCD 的應用電壓.必須小於 VDD

調整 VR 適合 LCD 顯示,在  $V_{DD} = 5V$ ,  $V_{LCD} = 4V$ , VR 約 24Kohm

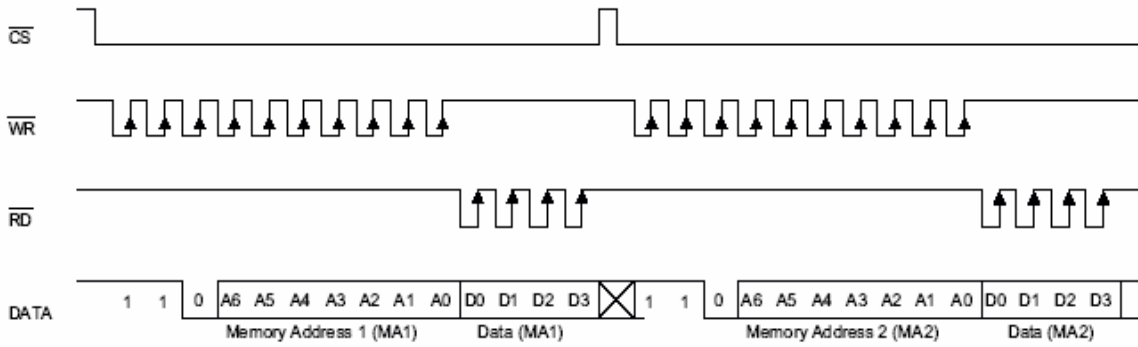
調整 R 適合使用者的時基脈波

● 時序圖

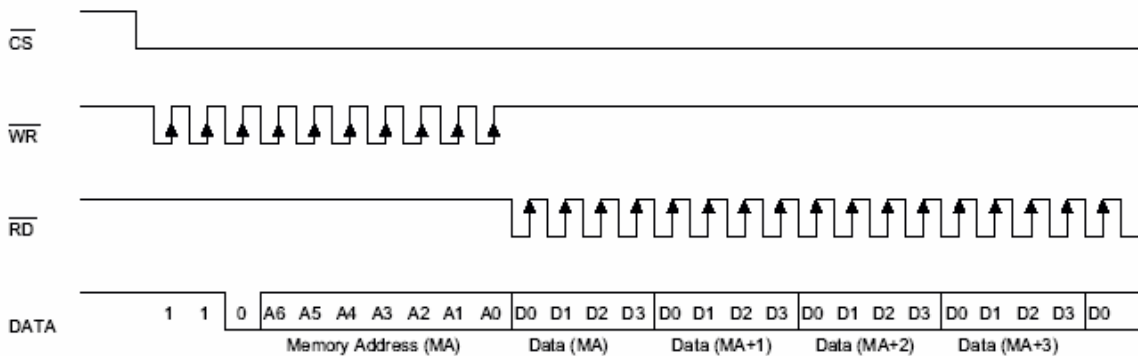
Command mode (command code : 1 0 0)



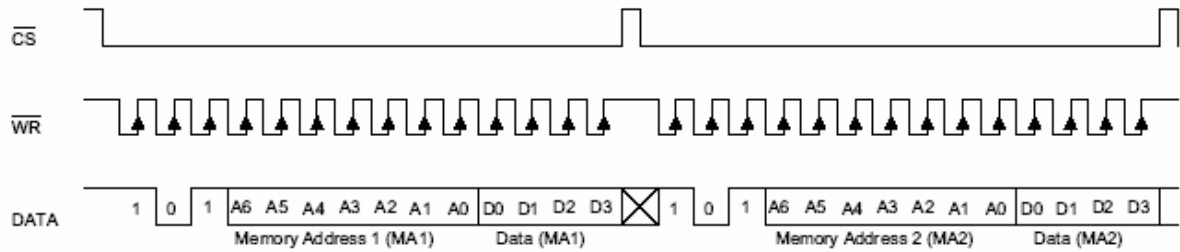
READ mode (command code : 1 1 0)



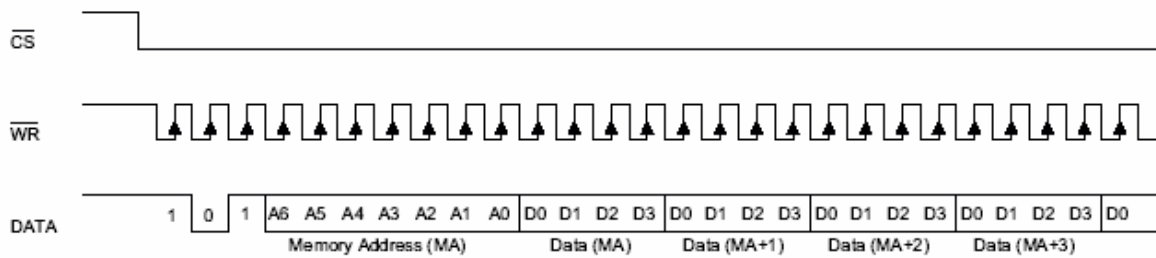
READ mode (successive address reading)



**WRITE mode (command code : 1 0 1)**



**WRITE mode (successive address writing)**





## ● 指令索引

Name	ID	Command Code	D/C	Function	Def.
READ	1 1 0	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	從 RAM 讀取資料	
WRITE	1 0 1	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	從 RAM 寫入資料	
READ-MODIFY-WRITE	1 0 1	A6A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	讀取和寫入資料到 RAM	
SYS DIS	1 0 0	0000-0000-X	C	將系統振盪器和 LCD bias 產生器關掉	
SYS EN	1 0 0	0000-0001-X	C	打開系統振盪器	
LCD OFF	1 0 0	0000-0010-X	C	關掉 LCD bias 產生器	Yes
LCD ON	1 0 0	0000-0011-X	C	打開 LCD bias 產生器	
TIMER DIS	1 0 0	0000-0100-X	C	不使 time base 輸出	
WDT DIS	1 0 0	0000-0101-X	C	不使 WDT 暫停旗標 輸出	
TIMER EN	1 0 0	0000-0110-X	C	使 time base 輸出	
WDT EN	1 0 0	0000-0111-X	C	使 WDT time-out flag 輸出	
TONE OFF	1 0 0	0000-1000-X	C	關掉 tone 輸出	Yes
TONE ON	1 0 0	0000-1001-X	C	打開 tone 輸出	
CLR TIMER	1 0 0	0000-1101-X	C	清除 Time base 產生器	
CLR WDT	1 0 0	0000-1111-X	C	清除 WDT	
RC 32K	1 0 0	0001-10XX-X	C	系統時脈來自 RC 振盪	Yes
EXT 32K	1 0 0	0001-11XX-X	C	系統時脈來自外部振盪	
TONE 4K	1 0 0	010X-XXXX-X	C	設定 Tone 時脈, 4KHz	
TONE 2K	1 0 0	0110-XXXX-X	C	設定 Tone 時脈, 2KHz	
IRQ DIS	1 0 0	100X-0XXX-X	C	不使 IRQ 輸出	Yes
IRQ EN	1 0 0	100X-1XXX-X	C	使 IRQ 輸出	
F1	1 0 0	101X-X000-X	C	Time base/WDT 時脈輸出:1Hz 在暫停旗標之後: 4s	
F2	1 0 0	101X-X001-X	C	Time base/WDT 時脈輸出:2Hz The WDT 在暫停旗標之後: 2s	
F4	1 0 0	101X-X010-X	C	Time base/WDT 時脈輸出:4Hz The WDT 在暫停旗標之後: 1s	
F8	1 0 0	101X-X011-X	C	Time base/WDT 時脈輸出: 8Hz The WDT 在暫停旗標之後: 1/2 s	
F16	1 0 0	101X-X100-X	C	Time base/WDT 時脈輸出: 16Hz The WDT 在暫停旗標之後: 1/4 s	
F32	1 0 0	101X-X101-X	C	Time base/WDT 時脈輸出 t: 32Hz The WDT 在暫停旗標之後: 1/8 s	
F64	1 0 0	101X-X110-X	C	Time base/WDT 時脈輸出:64Hz The WDT 在暫停旗標之後: 1/16 s	
F128	1 0 0	101X-X111-X	C	Time base/WDT 時脈輸出:128Hz The WDT 在暫停旗標之後: 1/32 s	Yes
TEST	1 0 0	1110-0000-X	C	測試模式.使用者不使用.	
NORMAL	1 0 0	1110-0011-X	C	標準模式	Yes

Note: X: Don't care

A5~A0: RAM 地址

D3~D0: RAM 資料

D/C: 資料/命令模式

Def.: 電源重置預設

110, 101, 和 100, 是模式指令。



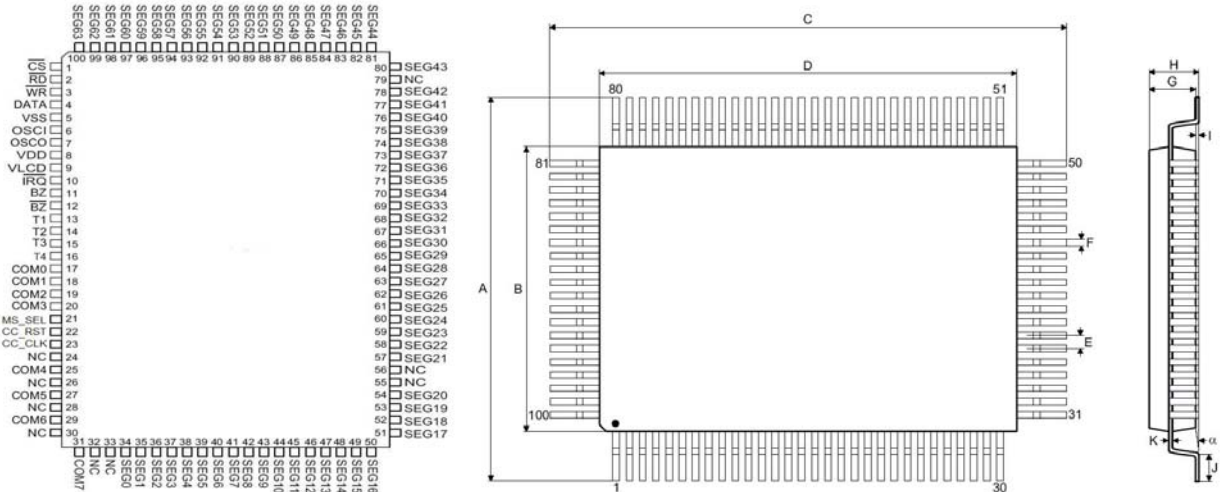


● 腳位座標

No.	Pin Name	X	Y	No.	Pin Name	X	Y	No.	Pin Name	X	Y
1	DATA	95.0	2778.1	32	SEG[7]	1933.5	53.5	63	SEG[38]	3309.1	2401.1
2	VSS	95.0	2589.2	33	SEG[8]	2043.5	53.5	64	SEG[39]	3309.1	2511.1
3	XIN_INDR	95.0	2479.2	34	SEG[9]	2153.5	53.5	65	SEG[40]	3309.1	2621.1
4	XOUT_ELDR	95.0	2369.2	35	SEG[10]	2263.5	53.5	66	SEG[41]	3309.1	2731.1
5	VDD	95.0	2259.2	36	SEG[11]	2373.5	53.5	67	SEG[42]	2955.0	2799.1
6	VLCD	95.0	2149.2	37	SEG[12]	2483.5	53.5	68	SEG[43]	2845.0	2799.1
7	IRQB	93.5	2039.2	38	SEG[13]	2593.5	53.5	69	SEG[44]	2735.0	2799.1
8	BZ	93.5	1923.2	39	SEG[14]	2703.5	53.5	70	SEG[45]	2625.0	2799.1
9	BZB	93.5	1813.2	40	SEG[15]	2813.5	53.5	71	SEG[46]	2515.0	2799.1
10	T1	95.0	1690.2	41	SEG[16]	2923.5	53.5	72	SEG[47]	2405.0	2799.1
11	T2	95.0	1580.2	42	SEG[17]	3033.5	53.5	73	SEG[48]	2295.0	2799.1
12	T3	95.0	1470.2	43	SEG[18]	3143.5	53.5	74	SEG[49]	2185.0	2799.1
13	T4	95.0	1360.2	44	SEG[19]	3253.5	53.5	75	SEG[50]	2075.0	2799.1
14	COM[0]	53.5	1215.1	45	SEG[20]	3309.1	421.1	76	SEG[51]	1965.0	2799.1
15	COM[1]	53.5	1105.1	46	SEG[21]	3309.1	531.1	77	SEG[52]	1855.0	2799.1
16	COM[2]	53.5	995.1	47	SEG[22]	3309.1	641.1	78	SEG[53]	1745.0	2799.1
17	COM[3]	53.5	885.1	48	SEG[23]	3309.1	751.1	79	SEG[54]	1635.0	2799.1
18	MS_SEL	55.0	775.1	49	SEG[24]	3309.1	861.1	80	SEG[55]	1525.0	2799.1
19	CC_RST	53.5	665.1	50	SEG[25]	3309.1	971.1	81	SEG[56]	1415.0	2799.1
20	CC_CLK	53.5	555.1	51	SEG[26]	3309.1	1081.1	82	SEG[57]	1305.0	2799.1
21	COM[4]	126.3	53.5	52	SEG[27]	3309.1	1191.1	83	SEG[58]	1195.0	2799.1
22	COM[5]	236.3	53.5	53	SEG[28]	3309.1	1301.1	84	SEG[59]	1085.0	2799.1
23	COM[6]	346.3	53.5	54	SEG[29]	3309.1	1411.1	85	SEG[60]	975.0	2799.1
24	COM[7]	456.3	53.5	55	SEG[30]	3309.1	1521.1	86	SEG[61]	865.0	2799.1
25	SEG[0]	1163.5	53.5	56	SEG[31]	3309.1	1631.1	87	SEG[62]	755.0	2799.1
26	SEG[1]	1273.5	53.5	57	SEG[32]	3309.1	1741.1	88	SEG[63]	645.0	2799.1
27	SEG[2]	1383.5	53.5	58	SEG[33]	3309.1	1851.1	89	CSB	520.4	2801.1
28	SEG[3]	1493.5	53.5	59	SEG[34]	3309.1	1961.1	90	RDB	410.4	2801.1
29	SEG[4]	1603.5	53.5	60	SEG[35]	3309.1	2071.1	91	WRB	300.4	2801.1
30	SEG[5]	1713.5	53.5	61	SEG[36]	3309.1	2181.1				
31	SEG[6]	1823.5	53.5	62	SEG[37]	3309.1	2291.1				

● 封裝

QFP100



A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	$\alpha$	Unit
18.5~19.2	13.9~14.1	24.5~25.2	19.9~20.1	0.65	0.3	2.5~3.1	3.4	0.1	1~1.40	0.10~0.20	0°~7°	mm