
SL3204 使用手冊 Ver4.0

- [特色](#)
- [概述](#)
 - [方塊圖](#)
- [腳位描述](#)
 - [電器最大範圍限制](#)
- [直流特性](#)
- [交流特性](#)
- [功能描述](#)
 - [顯示記憶體](#)
 - [系統振盪器](#)
 - [Time Base and Watchdog Time \(WDT\)](#)
 - [蜂鳴器輸出](#)
 - [LCD Driver](#)
- [指令格式](#)
- [Timing Diagram](#)
- [Interfacing](#)
- [應用線路](#)
- [指令索引](#)
- [腳點陣圖](#)
- [腳位座標](#)
- [包裝形式](#)
 - [SSOP48](#)、[SOP32](#)、[SKDIP28](#)、[COB48](#)、[LQFP48](#)

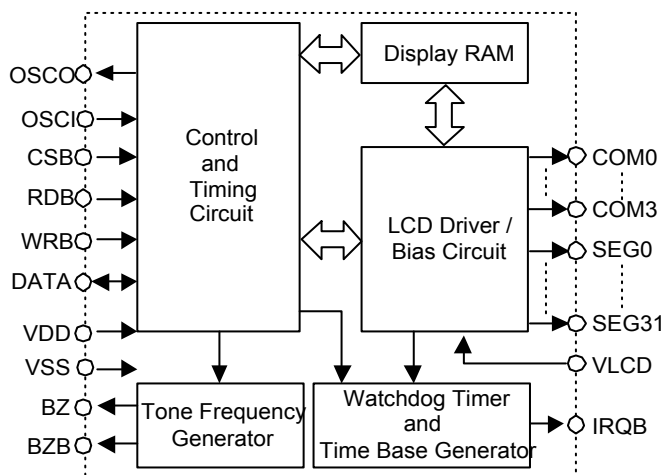
● 特色

- 工作電壓 2.4V~5.5V
- 內建 256KHz RC oscillator
- 可外接 32.768KHz 石英震盪器或 256KHz 頻率
- 可選擇 1/2, 1/3 偏壓, 亦可選擇 1/2, 1/3 或 1/4 的 COM 週期
- 兩種蜂鳴器頻率 (2KHz/4KHz)
- 省電模式
- 內建 time base generator 以及 WDT
- Time base or WDT 溢位輸出
- 8 種的 time base/WDT 的時鐘輸入
- 32x4 LCD 驅動器
- 內建 32x4 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

● 概述

SL3204 是一個 32x4 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
BZ, BZB: 蜂鳴器輸出
WRB, RDB, DATA: 控制訊號線
COM0~COM3, SEG0~SEG31: LCD 輸出
IRQB: Time base or WDT 溢位輸出



● 腳位描述

Pad No.	Pad Name	I/O	Function
1	CSB	I	晶片“致能”輸入，內建 pull high 電阻。當 CSB 為邏輯 1 時，資料及指令皆無法接收。當 CSB 為邏輯 0 時，資料及指令始能接收。
2	RDB	I	資料“讀出”控制訊號，內建 pull high 電阻。顯示記憶體內的資料在 RDB 負緣時會被輸出至 DATA 這個腳位。
3	WRB	I	資料“寫入”控制訊號，內建 pull high 電阻。寫入顯示記憶體內的資料在 WRB 正緣時會被輸寫入。
4	DATA	I/O	連續的訊號輸入輸出腳位。
5	VSS	-	負電源
6	OSCO	O	使用 32.768KHz crystal 時，OSCI 以及 OSCO 都必須接。
7	OSCI	I	使用 256KHz Oscillator 時，只要接 OSCI 使用內建振盪器時，OSCI 以及 OSCO 皆可浮接
8	VLCD	I	LCD 電源
9	VDD	-	正電源
10	IRQB	O	Time base 或 WDT 溢位旗標，NMOS open drain 輸出
11~12	BZ,BZB	O	2KHz 或 4KHz 蜂鳴器輸出
13~16	COM0~COM3	O	LCD common 輸出
17~48	SEG31~SEG0	O	LCD segment 輸出

電器最大範圍限制

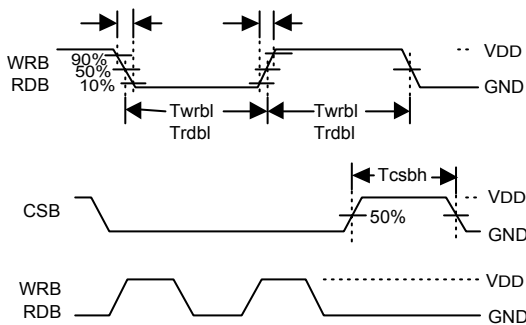
供應電壓.....	-0.3V ~ 5.5V
輸入電壓.....	VSS-0.3V ~ VDD+0.3V
儲存溫度.....	-50°C ~ 125°C
工作溫度.....	-25°C ~ 75°C

● 直流特性

Symbol	Parameter	Test Conditions		Min	Typical	Max	Unit.
		VDD	Conditions				
Istb1	Standby Current	5V	No load Power down mode	-	5	30	μA
Istb2	Standby Current	3v	No load Power down mod		2	15	μA
Idd1	Operation current	5v	No load, internal RC oscillator on		120		μA
Idd2	Operation current	3v	No load, internal RC oscillator on		48		μA
Io1	LCD Common Sink Current	5V	VOL=2.5V		2.36		mA
Io2	LCD Common Source Current	5V	VOH=2.5V		1.51		mA
Io3	LCD Segment Sink Current	5V	VOL=2.5V		1.58		mA
Io4	LCD Segment Source Current	5V	VOH=2.5V		0.9		mA

● 交流特性

Symbol	Parameter	VDD	Min	Typical	Max	Unit.
Fint3	Internal RC oscillator	3V		133		KHz
Fint5	Internal RC oscillator	5V		256		KHz
Fext5	External input clock	5V			3.5	MHz
Trdbl3	Minimum read low pulse	3V	350			ns
Trdbl5	Minimum read low pulse	5V	350			ns
Twrbl3	Minimum write low pulse	3V	350			ns
Twrbl5	Minimum write low pulse	5V	350			ns
Tcsbh5	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 32x4 bits 資料. 顯示記憶體資料可介由 READ, WRITE, and READ-MODIFY-WRITE 等指令存取. 以下是顯示記憶體的資料與 common, segment 間的對照表

	COM3	COM2	COM1	COM0	
SEG0					0
SEG1					1
SEG2					2
SEG3					3
⋮					⋮
SEG31					31
	D3	D2	D1	D0	Addr
					Data

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

Address 6 bits
(A5,A4,.....,A0)

系統振盪器

SL3204 系統的時脈是用以產生 time base/Watchdog, common, segment 以及蜂鳴器所需的頻率. 系統時脈的來源可介由指令切換成內建的 RC oscillator (256 KHz), crystal oscillator (32.768 KHz), 或者是 external 256 KHz clock. 在下達 SYS DIS 這個指令後, 系統時脈便會停止(當使用的時脈是內建的 RC oscillator 或是 crystal oscillator 時),LCD 的偏壓線路也會關掉. 一旦時脈停止, LCD 顯示器便顯示空白, time base/WDT 也失去功能. LCD OFF 這個指令可用來將偏壓線路關掉. SYS DIS 這個指令可以讓 LCD 驅動器進入省電模式, 但是如果使用 external 256K oscillator 時便無法達到省電功能.

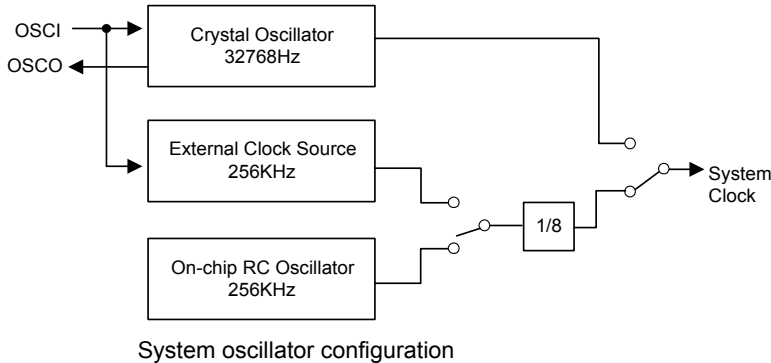
剛通電時 LCD 驅動器是在 SYS DIS 的狀態

Time Base and Watchdog Timer (WDT)

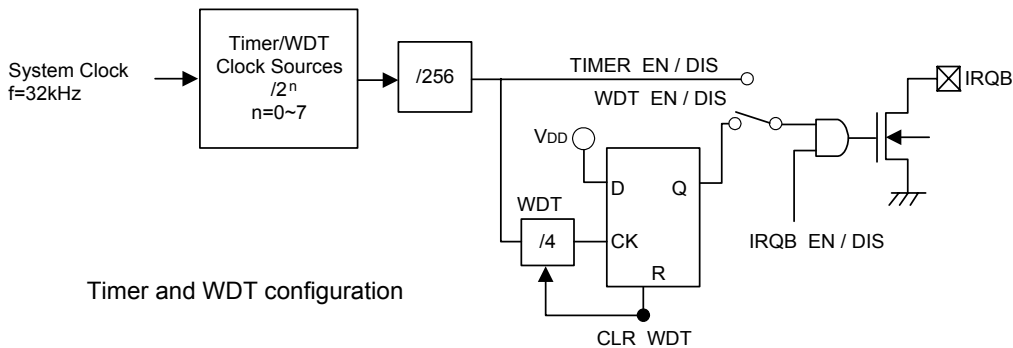
Time base generator 是由 8 階的計數器所組成, 其功能是用來產生正確的時基. The watch dog timer (WDT) 則是由 8 階的計數器以及另外的 2 階計數器共同組成,其功能是中斷控制器或其他副系統的不正常狀態, 例如不想要的跳躍,程式執行錯誤. The WDT time out 會設定內部的 WDT time out 旗標. Time base generator 以及 WDT time out 旗標的輸出為 IRQB 這個訊號腳位. 總共有 8 種不同的頻率可供 Time base generator 以及 WDT 使用. WDT 的輸出頻率為 $f_{WDT} = \frac{32KHz}{2^n}$ 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 3 種:crystal oscillator of 32.768 KHz, 內建 RC chip oscillator (256 KHz), 或是 external frequency of 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

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.



System oscillator configuration



Timer and WDT configuration

蜂鳴器輸出

在 SL3204 裏有一個簡單的蜂鳴產生器。蜂鳴產生器在 BZ 和 BZB 上能輸出一對反向的驅動信號，用來產生 single tone。在執行時，TONE4K 和 TONE2K 指令可選擇二音調頻率輸出，TONE4K 和 TONE2K 的指令設定頻率為 4KHz 和 2KHz。TONE ON 和 TONE OFF 指令可打開或關掉蜂鳴器的輸出。

注意：**TONE 2K 和 TONE 4K 只能設定頻率(更換頻率)，並不會啟動 buzzer，必須另外加 TONE ON 指令，Buzzer 才會響。**

在 power on 時，內定的頻率是 TONE 2K。直接 TONE ON 就會有 TONE 2K 的響聲。如果一開始就想要使用 TONE 4K，就要先設 TONE 4K 再設 TONE ON 就可以了。

LCD Driver

SL3204 系列都可以選擇 1/2 或 1/3 偏壓，以及 2 或 3 或 4 個 commons。這可使 SL3204 能適合許多不同的應用。指令如下表：

Name	Command Code	Function
LCD OFF	100-0000-0010-X	Turn off LCD outputs
LCD ON	100-0000-0011-X	Turn on LCD outputs
BIAS & COM	100-0010-abXc-X	c=0 : 1/2 bias option c=1 : 1/3 bias option ab=00 : 2 commons option ab=01 : 3 commons option ab=10 : 4 commons option

● 指令格式

SL3204 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.系統頻率選擇,LCD 組態,蜂鳴器頻率,time/WDT 設定,和操作等等.資料模式包含讀.寫.和讀-修改-寫的操作.下列為資料模式和命令模式的 ID:

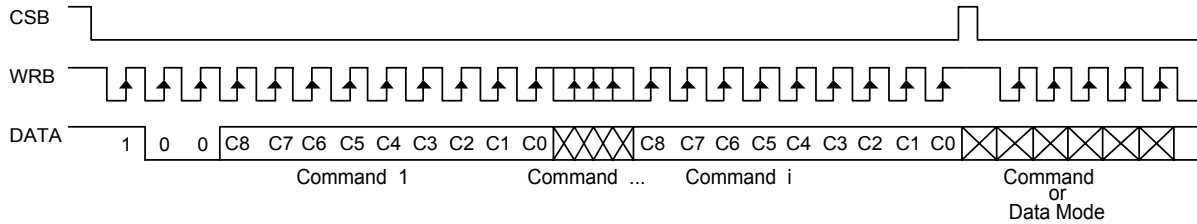
Operation	Mode	ID
READ	Data	1 1 0
WRITE	Data	1 0 1
READ-MODIFY-WRITE	Data	1 0 1
COMMAND	Command	1 0 0

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。CSB 腳應該被設定為“1”。以前的操作模式也應該被重置。一旦 CSB 腳回到“0”時.新的操作模式應該首先被發佈

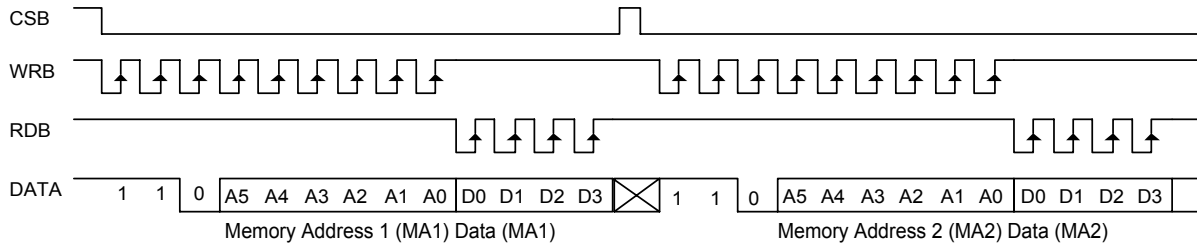


● Timing Diagram

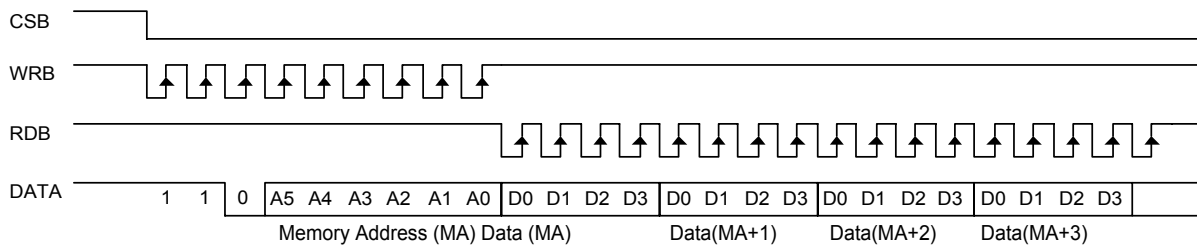
Command mode (command code : 1 0 0)



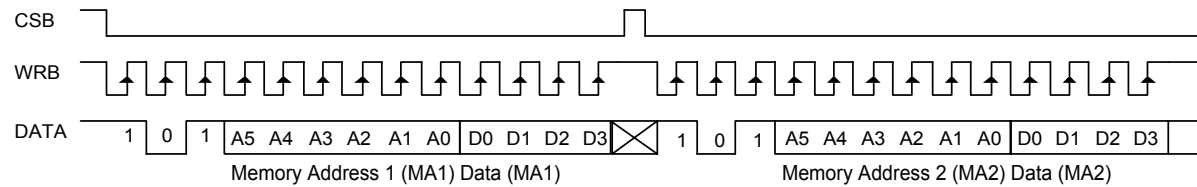
READ mode (command code : 1 1 0)



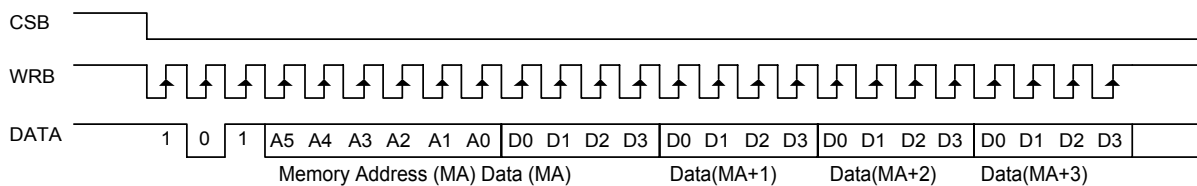
READ mode (successive address reading)



WRITE mode (command code : 1 0 1)



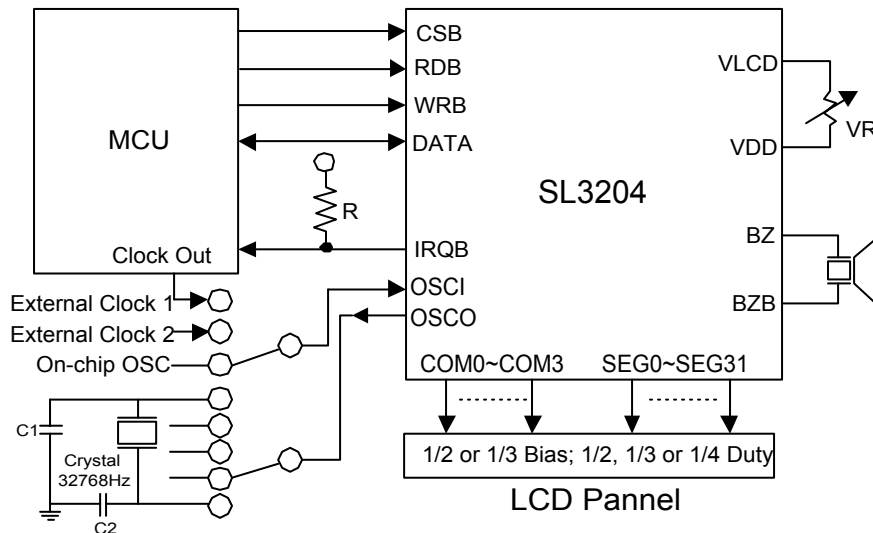
WRITE mode (successive address reading)



● Interfacing

SL3204 有四條控制訊號線。CSB 為 0 時使晶片致能，並開始一切的操作，為 1 時，關閉一切操作。DATA 是循序的資料輸入/輸出。資料可以被讀出或寫入，或者是命令的傳入都是經由 DATA。RDB 是用來讀取的 clock 輸入。當 RDB 為 0 時，顯示記憶體會將資料放於 DATA 腳，控制端在 RDB=1 時讀取。WRB 是寫入 clock 輸入。資料、位址及命令都是由 DATA 傳入，並且是在 WRB 正緣時被 SL3204 讀取，所以控制端必須在負緣時更換 DATA 資料。IRQB 是用於控制端和 SL3204 的介面。IRQB 可選擇是 timer base 輸出 或 WDT 溢位旗標輸出。

● 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



● 指令索引

Name	ID	Command Code	D/C	Function	Def.
READ	1 1 0	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	從 RAM 讀取資料	
WRITE	1 0 1	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	D	從 RAM 寫入資料	
READ-MODIFY-WRITE	1 0 1	A5A4A3A2A1A0D0D1D2D3	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	關掉蜂鳴器輸出	Yes
TONE ON	1 0 0	0000-1001-X	C	打開蜂鳴器輸出	
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	
XTAL 32K	1 0 0	0001-01XX-X	C	系統時脈來自晶體振盪	
RC 256K	1 0 0	0001-10XX-X	C	系統時脈來自 RC 振盪	Yes
EXT 256K	1 0 0	0001-11XX-X	C	系統時脈來自外部振盪	
BIAS 1/2	1 0 0	0010-abX0-X	C	選擇 LCD 1/2 bias ab=00: 2 commons option ab=01: 3 commons option ab=10: 4 commons option	
BIAS 1/3	1 0 0	0010-abX1-X	C	選擇 LCD 1/3 bias ab=00: 2 commons option ab=01: 3 commons option ab=10: 4 commons option	
TONE 4K	1 0 0	010X-XXXX-X	C	蜂鳴器頻率, 4KHz	
TONE 2K	1 0 0	011X-XXXX-X	C	蜂鳴器頻率, 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 在暫停旗標之後: 1s	
F8	1 0 0	101X-X011-X	C	Time base/WDT 時脈輸出: 8Hz 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 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 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 在暫停旗標之後: 1/32 s	Yes



騰宇科技(香港)有限公司
MIDAS TECHNOLOGY (H.K.) Co. Ltd.

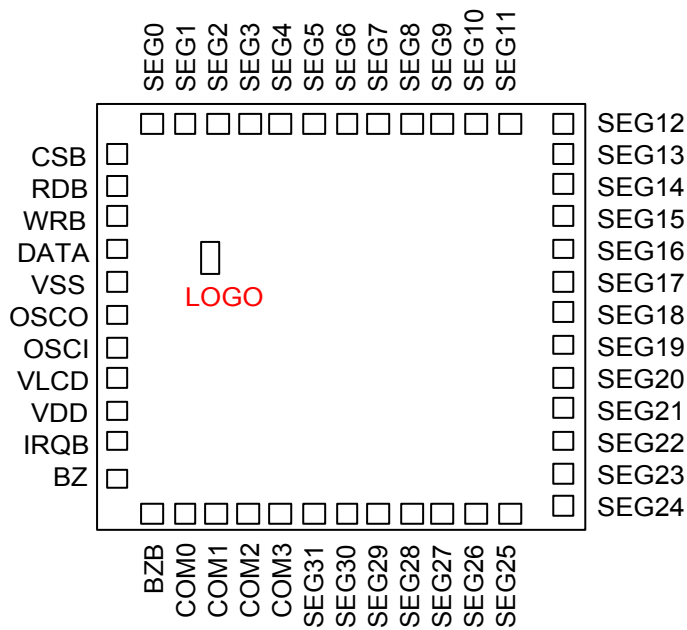
SL3204

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。

● 腳點陣圖



dies 打 COB 時, 固晶的 pad 須接 VDD

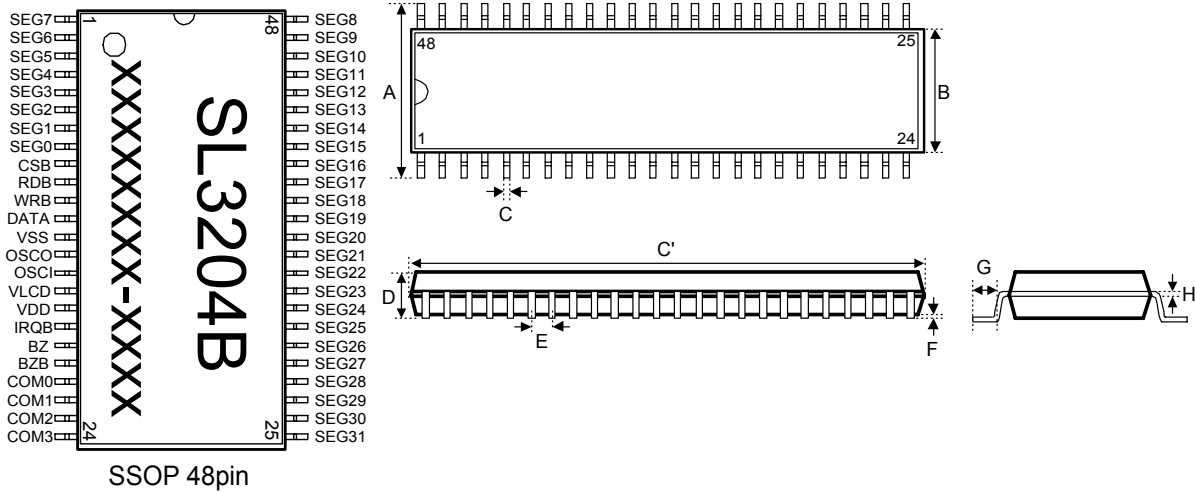


● 腳位座標

No.	Name	x	y	No.	Name	x	Y
1	CSB	68.80	1499.44	25	SEG23	1820.80	218.24
2	RDB	68.80	1371.44	26	SEG22	1820.80	346.24
3	WRB	68.80	1243.44	27	SEG21	1820.80	474.24
4	DATA	68.80	1115.44	28	SEG20	1820.80	602.24
5	VSS	68.80	987.44	29	SEG19	1820.80	730.24
6	OSCO	60.80	859.44	30	SEG18	1820.80	858.24
7	OSCI	60.80	731.44	31	SEG17	1820.80	986.24
8	VLCD	60.80	603.44	32	SEG16	1820.80	1114.24
9	VDD	60.80	475.44	33	SEG15	1820.80	1242.24
10	IRQB	60.80	348.24	34	SEG14	1820.80	1370.24
11	BZ	60.80	188.80	35	SEG13	1820.80	1498.24
12	BZB	188.88	60.80	36	SEG12	1820.80	1626.24
13	COM0	324.56	60.80	37	SEG11	1604.80	1627.44
14	COM1	452.56	60.80	38	SEG10	1476.80	1627.44
15	COM2	580.56	60.80	39	SEG9	1348.80	1627.44
16	COM3	708.56	60.80	40	SEG8	1220.80	1627.44
17	SEG31	836.56	60.80	41	SEG7	1092.80	1627.44
18	SEG30	964.56	60.80	42	SEG6	964.80	1627.44
19	SEG29	1092.56	60.80	43	SEG5	836.80	1627.44
20	SEG28	1220.56	60.80	44	SEG4	708.80	1627.44
21	SEG27	1348.56	60.80	45	SEG3	580.80	1627.44
22	SEG26	1476.56	60.80	46	SEG2	452.80	1627.44
23	SEG25	1604.56	60.80	47	SEG1	324.80	1627.44
24	SEG24	1820.80	90.24	48	SEG0	196.80	1627.44
	LOGO	435	1072				

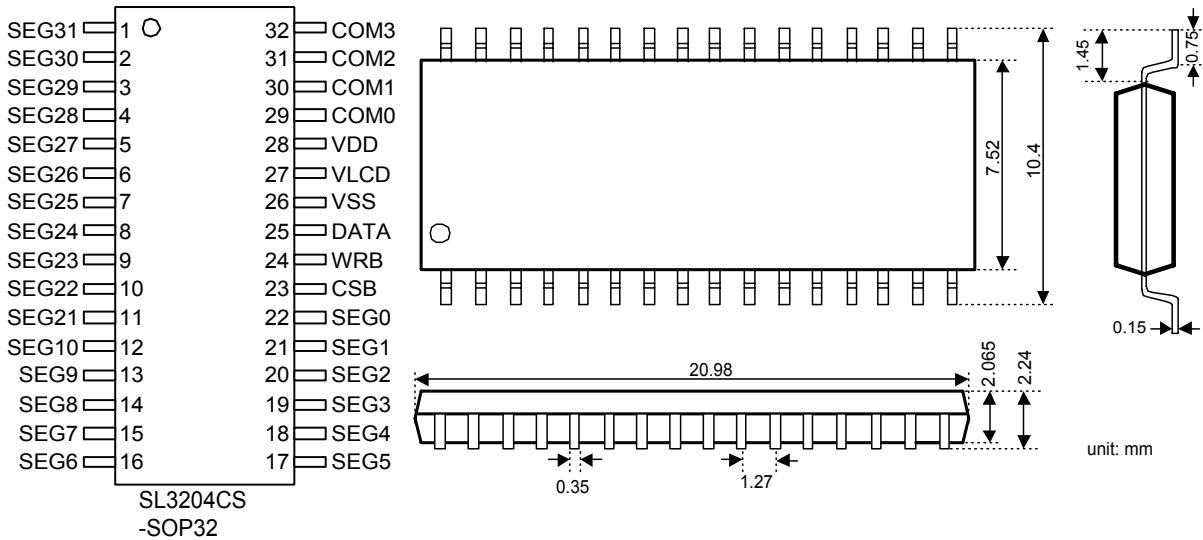
● 包裝形式

SSOP 48 Pins

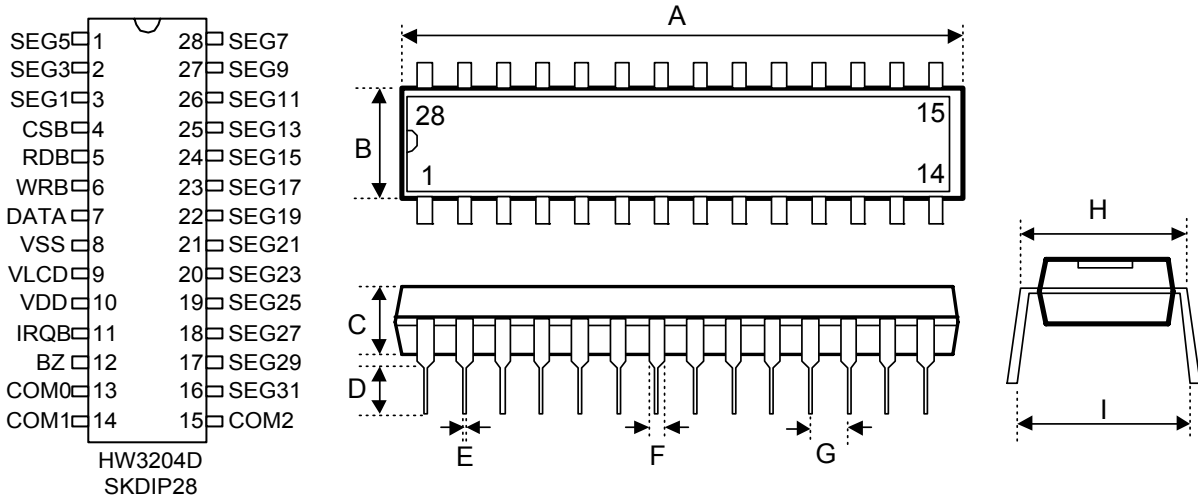


A	B	C	C'	D	E	F	G	H	Unit
395~420	291~299	8~12	613~637	85~99	20~30	4~10	25~35	4~12	mil

SOP 32 Pins

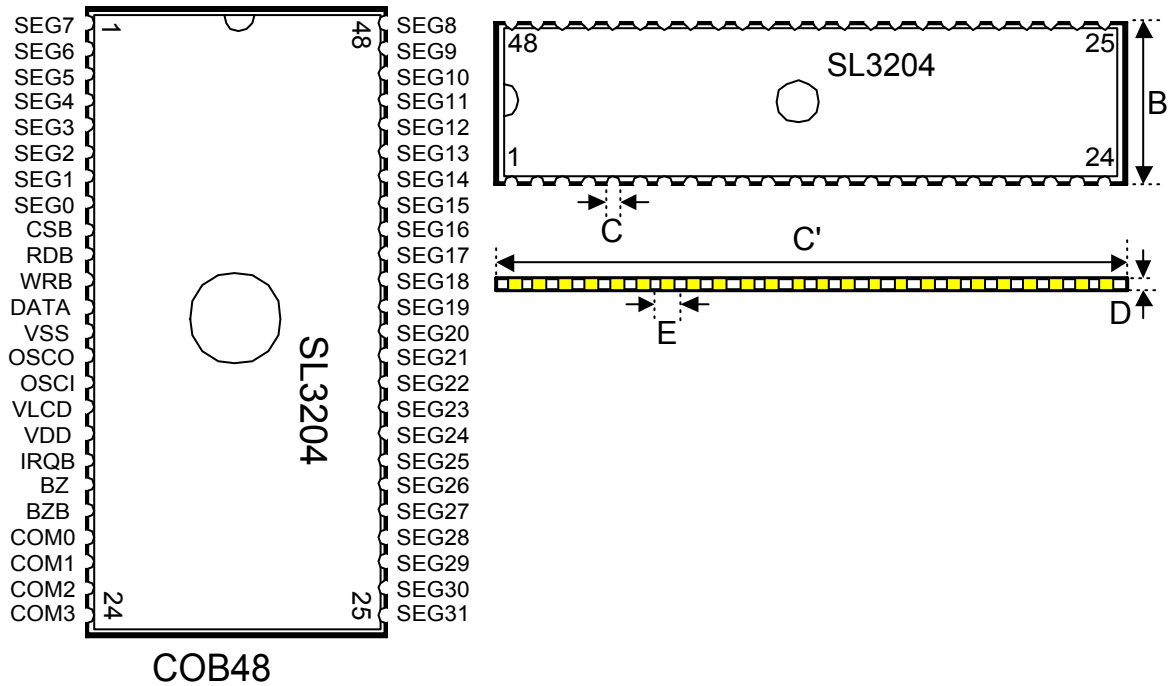


SKDIP 28 Pins



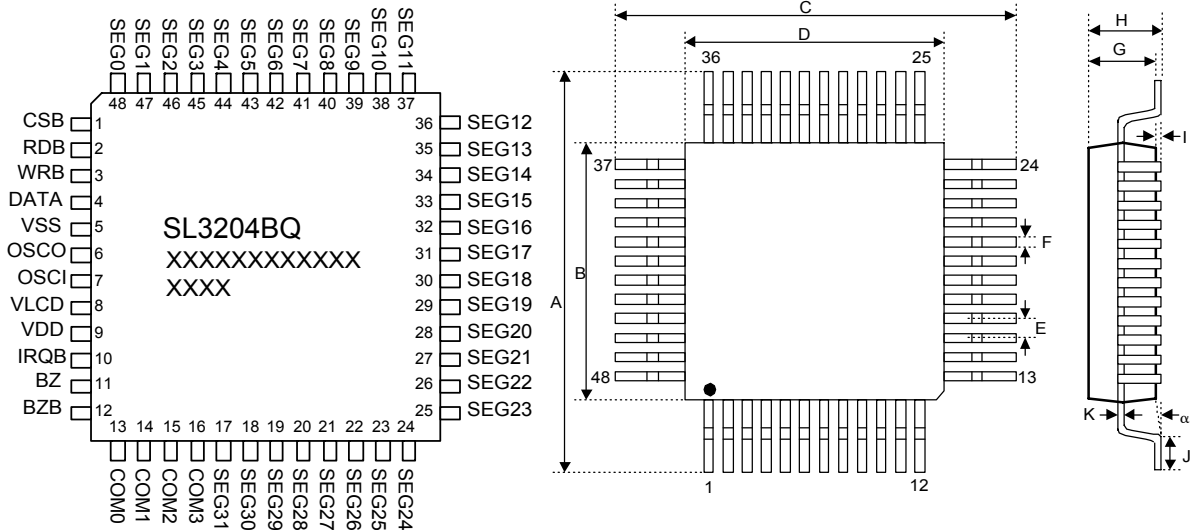
A	B	C	D	E	F	G	H	I	Unit
1375~1395	276~299	125~135	125~140	16~21	50~70	100	295~315	330~375	mil

COB48



B	C	C'	D	E	Unit
300	15	613~637	15~17	25	mil

LQFP48



Symbol	Dimensions in mm		
	Min.	Nom.	Max.
A	8.90	—	9.10
B	6.90	—	7.10
C	5.90	—	9.10
D	6.90	—	7.10
E	—	0.50	—
F	—	0.20	—
G	1.35	—	1.45
H	—	—	1.60
I	—	0.10	—
J	0.45	—	0.75
K	0.10	—	0.20
α	0°	—	7°