

RAiO

RA8803/8822

雙圖層中文文字/圖形

LCD 控制器

基本規格書

Version 2.1

November 2, 2015

RAiO Technology Inc.

©Copyright RAiO Technology Inc. 2004, 2005, 2015

1. 簡介

RA8803/8822 是一個中英文文字與繪圖模式的點矩陣液晶顯示(LCD)控制器，內建 512KByte 的 ROM 字形碼，可以顯示中文字型、數字符號、英日歐文等字母，並且內建雙圖層(Two Page)的顯示記憶體。在文字模式中，RA8803/8822 可接收標準中文文字內碼直接顯示中文，而不需要進入繪圖模式以繪圖方式描繪中文，可以節省許多微處理器時間，提升液晶顯示中文之處理效率。

RA8803/8822 除了支援 8080/6800 系列之 MPU 外，也提供 4-Bit 或 8-Bit 的資料匯流排介面，可以支援市面上大多數的液晶顯示驅動器(LCD Driver)。RA8803 可支援最大到 320x240 點的 LCD 面板，當字型大小為 16x16 時，可秀出 20 行 x15 列的全型中文字，而 RA8822 可支援最大到 240x160 點的 LCD 面板，當字型大小為 16x16 時，可秀出 15 行 x10 列的全型中文字。如果使用擴展模式，RA8803 更可支援到 640x240(320x480)點的 LCD 面板，而 RA8822 也可支援到 480x160(240x320)點的 LCD 面板。在字型方面有多種字型大小可供選擇使用，如 16x16、32x32、48x48、64x64 及不同比例的混合顯示模式，同時內建的 512Byte SRAM 提供了自行造字的功能。除此之外，RA8803/8822 並整合了多項的實用界面，包含內建的 10-Bit ADC 與 5-Bit DAC，提供了觸控螢幕與液晶亮度調整的解決方案，以及 4x8 或 8x8 的鍵盤掃瞄界面(Key Scan)。因此在系統開發時，可選用成本較低的 MPU 作為搭配，不僅在快速、便捷、好用，更能節省許多的開發成本。

2. 特性

- ◆ 支援文字與繪圖兩種混和顯示模式
- ◆ 支援 2 Page 顯示模式 (AND, OR, NOR, XOR)，內建兩個 9.6K/4.8K Byte 的顯示 RAM (Display Data RAM)。
- ◆ 內建 512KByte ROM，提供繁體或簡體中文兩種字型：
 - _ RA8803/8822-T：13,094 個常用與次常用繁體字
 - _ RA8803/8822-S：7,602 個簡體字
- ◆ 雙圖層最大可支援 RA8803: 320x240 點，RA8822: 240x160 點的 LCD 面板
- ◆ 擴展模式 RA8803: 640x240(320x480) 點，RA8822: 480x160(240x320)點的 LCD 面板
- ◆ 提供全形(16x16)與半形(8x16)文字顯示模式
- ◆ 支援 4/8 位元之 6800/8080 MPU 介面
- ◆ 內建 8x8 鍵盤掃瞄界面(Key Scan)
- ◆ 支援螢幕水平捲動及垂直捲動功能
- ◆ 提供分時掃描可支援 4 灰階顯示功能
- ◆ 內建 512Byte SRAM 可自行造字
- ◆ 支援 4/8 Bit 之 LCD 驅動器介面
- ◆ 提供中/英文文字對齊功能
- ◆ 顯示字型可放大到 32x32、48x48 或 64x64，以及混合顯示模式
- ◆ 支援可將字型由 ROM 直接讀出使用
- ◆ 內建粗體字形與行距設定
- ◆ 內建 10-Bit ADC 支援觸控螢幕應用
- ◆ 內建 5-Bit DAC 支援螢幕亮度控制
- ◆ 提供 X'tal 的震盪時脈或外接 CLK
- ◆ 內建 5V 轉 3.3V 的 DC to DC 電路
- ◆ 電源操作範圍：2.4~5.5V
- ◆ 支援 Die，PQFP，LQPF 100 包裝

3. 系統方塊圖

圖 3-1 是 RA8803 的內部方塊圖，主要是由 Display RAM、512Kbyte 的字形 ROM、命令暫存器(Command Registers)、類比-數位轉換器(Analog to Digital Converter, ADC)、數位-類比轉換器(Digital to Analog Converter, DAC)、液晶時序控制電路(DTGC)與微控制器介面(MPU I/F)所組成。圖 3-2 是 RA8822 的內部方塊圖。RA8803 與 RA8822 之主要差異在於 Display RAM 的大小，RA8803 的 Display RAM 為兩組 9.6KByte，RA8822 則為兩組 4.8KByte。

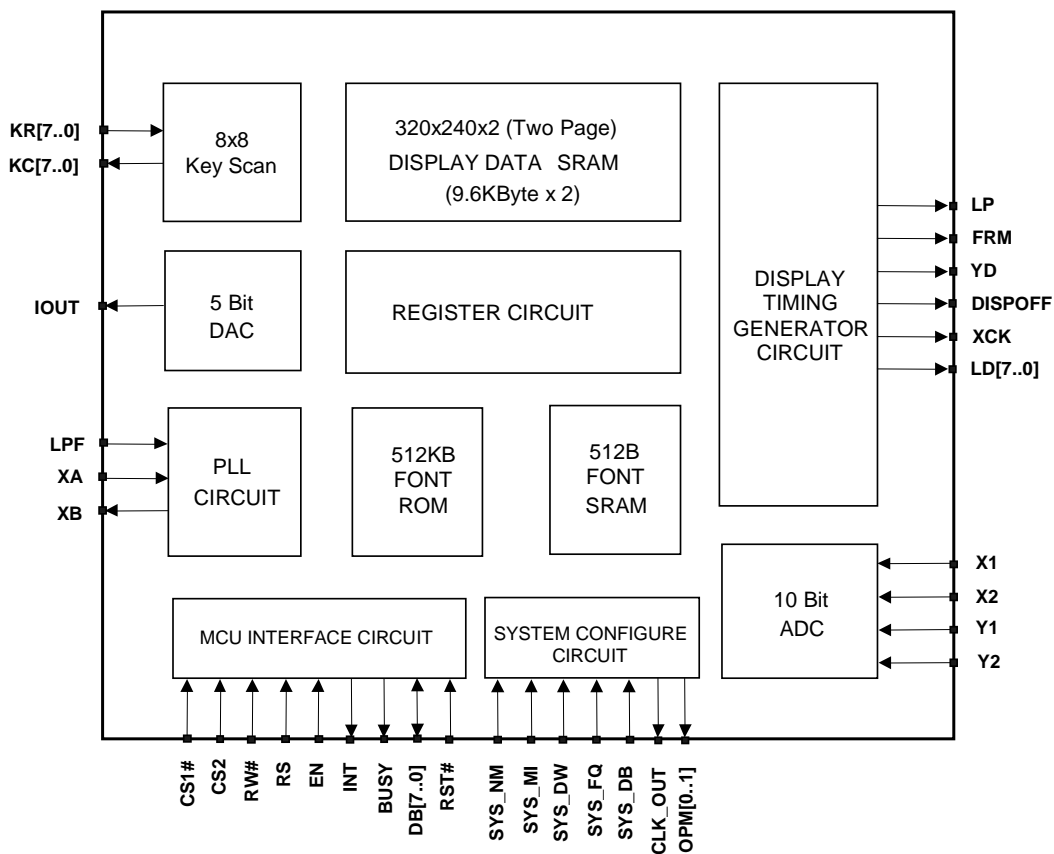


圖 3-1：RA8803 內部方塊圖

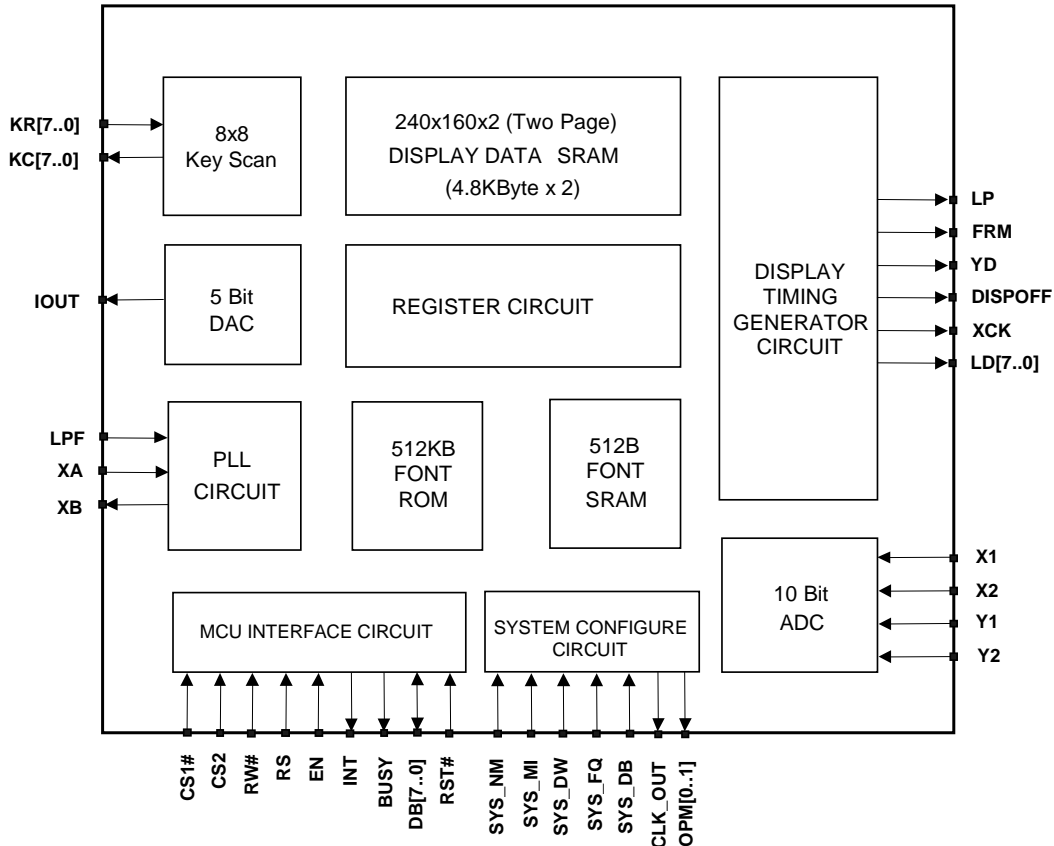


圖 3-2 : RA8822 內部方塊圖

4. 腳位定義

4.1 MPU 介面

Pin Name	I/O	Description
DB[7..0]	I/O	資料匯流排(Data Bus) 負責在 RA8803/8822 及微處理器之間做資料傳送與接收。當 MPU 為 4 位元模式下，高位元組 DB[7..4]需浮接。
EN (RD#)	I	控制訊號(Enable/Read Enable) 當使用 8080 系列的 MPU 時，RD#為資料讀取訊號，在低電位動作。 當使用 6800 系列的 MPU 時，EN 為 Enable 訊號，在高電位動作。
R/W# (WR#)	I	控制訊號(Write/Read-Write) 當 MPU 為 8080 系列時，此腳位為資料寫入訊號(WR#)，於低電位動作。 當 MPU 為 6800 系列時，此腳位為讀取/寫入訊號(R/W#)，高電位時表示為讀取的動作，低電位時表示為寫入的動作。

RS	I	<p>暫存器資料/記憶體資料選擇(Register Select)</p> <p>當 RS 是 Low 時，MPU 會存取暫存器，當 RS 是 High 時，MPU 會存取記憶體資料。</p> <p>建議：通常 RS 會連接到 MPU 的地址線 A0。</p>
CS1# CS2	I	<p>晶片選取(Chip Select)</p> <p>當 CS1# 是 Low 和 CS2 是 High 時，RA8803/8822 會處於致能，可接受指令，反之，則不可接受指令。</p>
INT	O	<p>中斷訊號(Interrupt Signal)</p> <p>用以回報 RA8803/8822 內部的中斷狀況，此腳位可設成高或低電位觸發。</p>
BUSY	O	<p>忙碌訊號(Busy Signal)</p> <p>用以回報內部的執行使用狀況，此腳位可設成高或低電位觸發。若設定為高電位觸發，當 BUSY 腳位為 High 時，RA8803/8822 的記憶體無法被存取，MPU 必須在存取前需要確定這腳位為低電位才可動作。</p> <p>建議：此腳位應該與 MPU I/O 的輸入端連接。</p>

4.2 LCD Driver 介面

Pin Name	I/O	Description
YD	O	<p>LCD Per Frame 的起始訊號</p> <p>YD 會產生一個脈衝訊號於每個 Frame 的起始位置。</p>
FRM	O	<p>LCD AC Wave 控制訊號</p> <p>用來當作 LCD 驅動器電壓準位偏移(Level Shift)的控制訊號，通常在一個 Frame 切換一次。</p>
LP	O	<p>LCD Common Latch 訊號</p> <p>Common 資料擷取訊號，用以通知 Driver，要栓鎖該行的資料。</p>
XCK	O	<p>LCD 傳送時脈訊號(LCD Clock)</p> <p>資料以 XCK 為同步時脈傳送。</p>
DISPOFF	O	<p>LCD 顯示關閉訊號 (Display OFF)</p> <p>控制 LCD 顯示/ 關閉 (Display OFF)訊號。</p>
LD[7..0]	O	<p>驅動器資料匯流排(LCD Data Bus)</p> <p>當使用 8-Bit LCD 驅動器時，LD[7..0]是接於 LCD 驅動器資料匯流排的腳位。當使用 4-Bit LCD 驅動器時，LD[3..0]是接於 LCD 驅動器資料匯流排的腳位，LD[7..4]為空接。</p>

4.3 Clock 介面

Pin Name	I/O	Description
LPF	I	低通濾波器輸入(Low Pass Filter Input) 低通濾波器 (LPF) 輸入的腳位，請參考應用手冊之應用電路。
XA	I	震盪器接點(X'tal Input) X'tal(32768Hz)石英震盪的外端接點，外接 CLK 模式時，可由此腳位輸入時脈訊號。
XB	O	震盪器接點(X'tal Input) X'tal(32768Hz)石英震盪的外端接點。

4.4 Peripheral 介面

Pin Name	I/O	Description
RST#	I	重置訊號(Reset) 低電位動作，用於重置 RA8803/8822 用。
X1	I	觸控螢幕輸入(Touch Panel Input) 連接於電阻式觸控螢幕的左邊端點 XL。
X2	I	觸控螢幕輸入(Touch Panel Input) 連接於電阻式觸控螢幕的右邊端點 XR。
Y1	I	觸控螢幕輸入(Touch Panel Input) 連接於電阻式觸控螢幕的上邊端點 YU。
Y2	I	觸控螢幕輸入(Touch Panel Input) 連接於電阻式觸控螢幕的下邊端點 YD。
IOUT	O	電流源輸出(DAC Current Output) DAC 的電流源輸出，可用於升壓電路上，作為亮度調整控制用。當 DAC Disable 時 IOUT 輸出為 Tri-State。
KR[7..0]	I	鍵盤的輸入(Key Pad Input) 矩陣式鍵盤的輸入腳位第 7 行~第 0 行。
KC[7.0]	O	鍵盤的輸出(Key Pad Output) 矩陣式鍵盤的輸出腳位第 7 列~第 0 列。
CLK_OUT	O	系統時脈(Clock Output) 系統時脈的輸出腳位，可以被致能或禁能。
SYS_NM	I	測試腳位(Test Pin) 系統測試腳位，此腳位需強制接到 High。

SYS_FQ	I	<p>時脈選擇(System Clock Select)</p> <p>SYS_FQ 是作為系統時脈的選擇，系統時脈若為內部 X'tal 震盪模式，此腳位必須接到 Low 準位。系統時脈若外接 Clock，此腳位必須接到 High 準位。</p>												
SYS_DW	I	<p>LCD 匯流排選擇(LCD Driver Data Bus Select)</p> <p>SYS_DW 作為 LCD 驅動器資料匯流排介面 8-Bit 或 4-Bit 選擇:</p> <p>0 : 4-Bit 1 : 8-Bit</p> <p>當 SYS_DW 外接一 Pull Low 電阻，那麼 RA8803/8822 的 LCD 驅動器資料匯流排介面將定義為 4-Bit。反之，如果 SYS_DW 外接一 Pull High 電阻，那麼 RA8803/8822 的 LCD 驅動器資料匯流排介面將定義為 8-Bit。</p>												
SYS_MI	I	<p>MPU 選擇(MPU Type Select)</p> <p>SYS_MI 是作為 MPU 形式的選擇:</p> <p>0 : I8080 系列 1 : M6800 系列</p> <p>當 SYS_MI 外接一 Pull Low 電阻，那麼 RA8803/8822 的 MPU 應用介面將為 I8080。反之，如果 SYS_MI 外接一 Pull High 電阻，那麼 RA8803/8822 的 MPU 應用介面將為 M6800。</p>												
SYS_DB	I	<p>8080 MPU 的匯流排選擇(MPU Data Bus Select)</p> <p>SYS_DB 是選擇 8080 MPU 的資料匯流排為 4-Bit 或 8-Bit:</p> <p>0 : 4-Bit 1 : 8-Bit</p> <p>當 SYS_DB 外接一 Pull Low 電阻，那麼 RA8803/8822 的 8080 MPU 資料匯流排介面將定義為 4-Bit。反之，如果 SYS_DB 外接一 Pull High 電阻，那麼 RA8803/8822 的 8080 MPU 資料匯流排介面將定義為 8-Bit。</p>												
OPM0 OPM1	O	<p>操作模式(Operation Mode Status)</p> <p>當 MPU 發出一個讀取/寫入的命令給 RA8803/8822，RA8803/8822 會回覆給 MPU 所收到的實際命令，互相作比對。來確定所下的命令是否正確，OPM0 和 OPM1 腳位需一起搭配使用。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>OPM0</th> <th>OPM1</th> <th>狀 態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>MPU 讀取 RA8803/8822</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>MPU 寫入 RA8803/8822</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>X</td> <td>沒有收到命令或命令錯誤</td> </tr> </tbody> </table> <p>通常系統不須使用到此腳位，若不使用將此兩腳位視為 NC Pin 既可。</p>	OPM0	OPM1	狀 態	1	0	MPU 讀取 RA8803/8822	1	1	MPU 寫入 RA8803/8822	0	X	沒有收到命令或命令錯誤
OPM0	OPM1	狀 態												
1	0	MPU 讀取 RA8803/8822												
1	1	MPU 寫入 RA8803/8822												
0	X	沒有收到命令或命令錯誤												

4.5 Power 訊號

Pin Name	I/O	Description
VDD5	I	5V 電源訊號 若此腳位輸入 5V 電壓，將在腳位 VDD3 產生 3.3V 的電壓輸出。
VDD3	I/O	3.3V 電源訊號 若腳位 VDD5 輸入 5V 電壓，將在此腳位產生 3.3V 的電壓輸出。 若系統只使用 3.3V，則直接將 3.3V 電壓由此腳位輸入。
VDDP	I	I/O 電源訊號
AVDD	I	觸控螢幕的 ADC 電源訊號
GND GNDP	I	接地訊號
AGND	I	觸控螢幕的 ADC 接地訊號
TEST	I	測試(Test Pin) 此為測試專用腳位，不需連接使用。

5. 系統應用

