

**RAiO**

**RA8803/8822**

雙圖層中文文字/圖形

**LCD 控制器**

**基本規格書**

Version 2.1

August 4, 2005

RAiO Technology Inc.

©Copyright RAiO Technology Inc. 2004, 2005

## 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：2.4~5V
- ◆ 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。

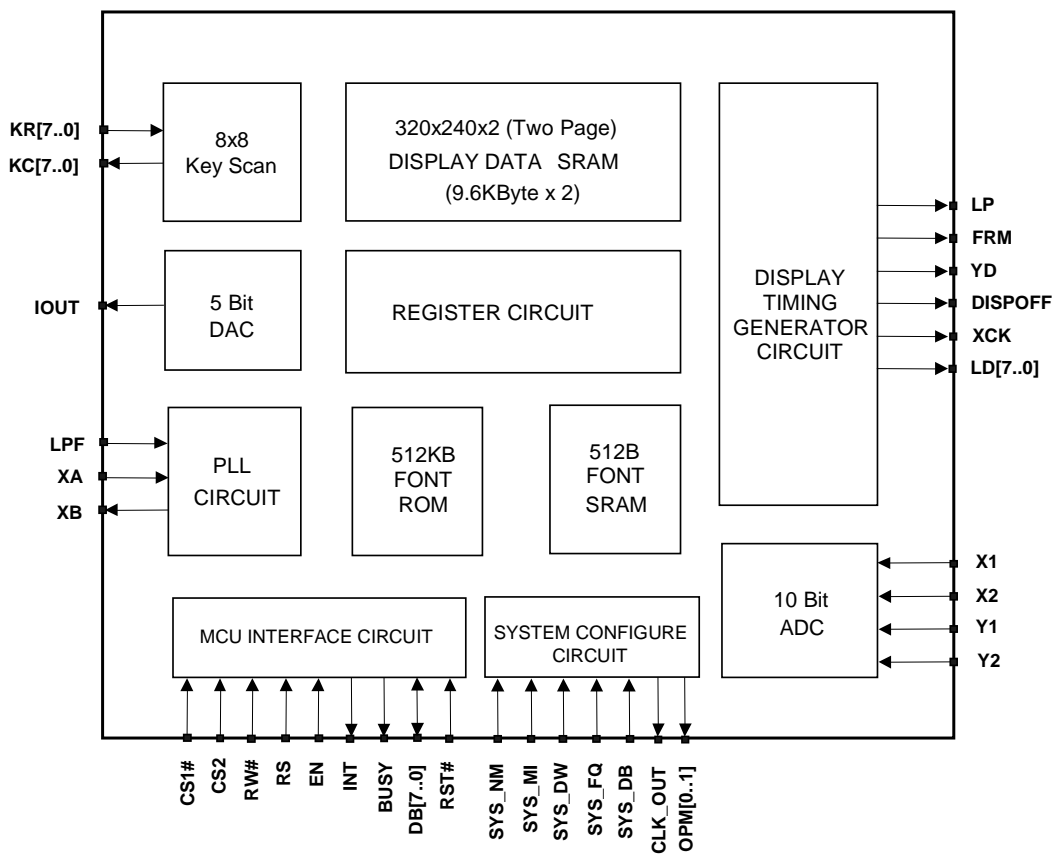


圖 3-1：RA8803 內部方塊圖

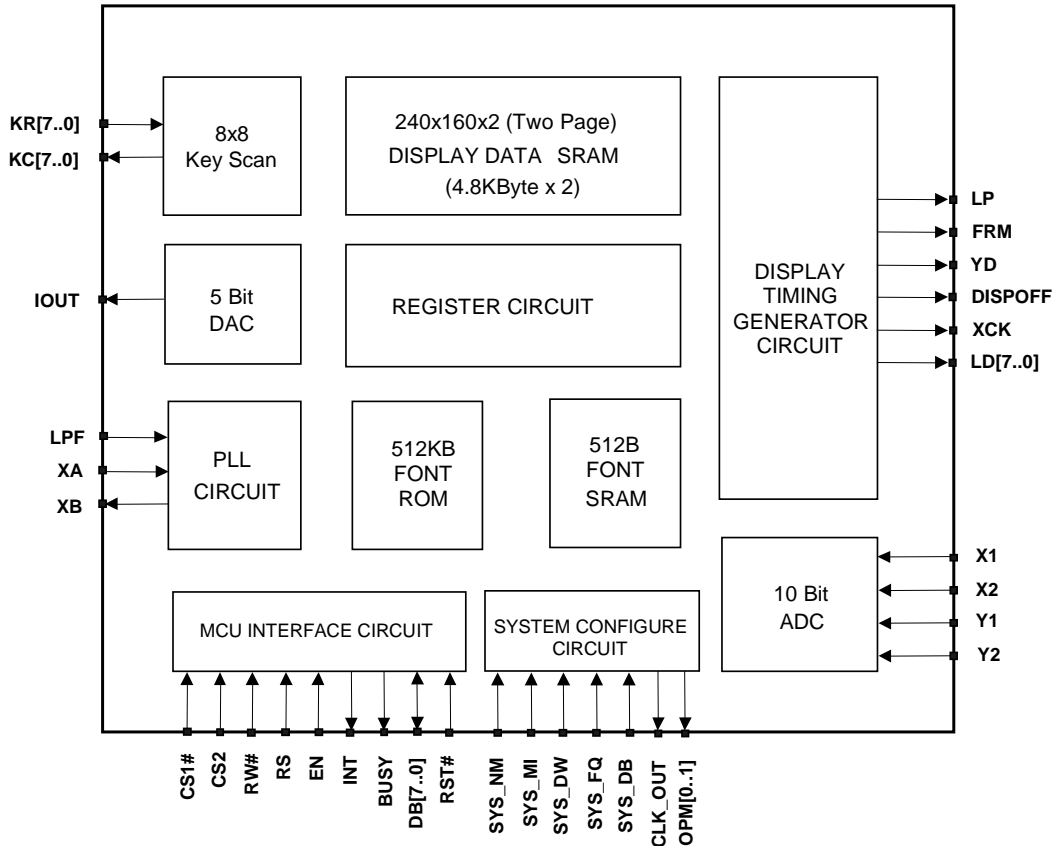


圖 3-2 : RA8822 內部方塊圖

## 4. 腳位定義

### 4.1 MPU 介面

| Pin Name      | I/O | Description   |
|---------------|-----|---|
| DB[7..0]      | I/O | <b>資料匯流排(Data Bus)</b><br>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<br>(RD#)   | I   | <b>控制訊號(Enable/Read Enable)</b><br>當使用 8080 系列的 MPU 時，RD#為資料讀取訊號，在低電位動作。<br>當使用 6800 系列的 MPU 時，EN 為 Enable 訊號，在高電位動作。     |
| R/W#<br>(WR#) | I   | <b>控制訊號(Write/Read-Write )</b><br>當 MPU 為 8080 系列時，此腳位為資料寫入訊號(WR#)，於低電位動作。<br>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 | <b>暫存器資料/記憶體資料選擇(Register Select)</b><br>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。<br>建議：通常 RS 會連接到 MPU 的地址線 A0。  |
| CS1#<br>CS2 | I | <b>晶片選取(Chip Select)</b><br>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。   |
| INT         | O | <b>中斷訊號(Interrupt Signal)</b><br>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。  |
| BUSY        | O | <b>忙碌訊號(Busy Signal)</b><br>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。<br>建議：此腳位應該與 MPU I/O 的輸入端連接。 |

## 4.2 LCD Driver 介面

| Pin Name | I/O | Description   |
|----------|-----|---|
| YD       | O   | <b>LCD Per Frame 的起始訊號</b><br>YD 會產生一個脈衝訊號於每個 Frame 的起始位置。  |
| FRM      | O   | <b>LCD AC Wave 控制訊號</b><br>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。   |
| LP       | O   | <b>LCD Common Latch 訊號</b><br>Common 資料擷取訊號，用以通知 Driver，要栓鎖該行的資料。   |
| XCK      | O   | <b>LCD 傳送時脈訊號(LCD Clock)</b><br>資料以 XCK 為同步時脈傳送。  |
| DISPOFF  | O   | <b>LCD 顯示關閉訊號 (Display OFF)</b><br>控制 LCD 顯示/ 關閉 (Display OFF)訊號。   |
| LD[7..0] | O   | <b>驅動器資料匯流排(LCD Data Bus)</b><br>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。<br>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。 |

### 4.3 Clock 介面

| Pin Name | I/O | Description  |
|----------|-----|--|
| LPF      | I   | <b>低通濾波器輸入(Low Pass Filter Input)</b><br>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   | <b>震盪器接點(X'tal Input)</b><br>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   | <b>震盪器接點(X'tal Input)</b><br>X'tal(32768Hz)石英震盪的外端接點。                        |

### 4.4 Peripheral 介面

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

| SYS_FQ       | I    | <p><b>時脈選擇(System Clock Select)</b></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><b>LCD 匯流排選擇(LCD Driver Data Bus Select)</b></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<br/>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><b>MPU 選擇(MPU Type Select)</b></p> <p>SYS_MI 是作為 MPU 形式的選擇:</p> <p>0 : I8080 系列<br/>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><b>8080 MPU 的匯流排選擇(MPU Data Bus Select)</b></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<br/>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<br>OPM1 | O    | <p><b>操作模式(Operation Mode Status)</b></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   | <b>5V 電源訊號</b><br>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 | <b>3.3V 電源訊號</b><br>若腳位 VDD5 輸入 5V 電壓，將在此腳位產生 3.3V 的電壓輸出。<br>若系統只使用 3.3V，則直接將 3.3V 電壓由此腳位輸入。 |
| VDDP        | I   | <b>I/O 電源訊號</b>  |
| AVDD        | I   | <b>觸控螢幕的 ADC 電源訊號</b>  |
| GND<br>GNDP | I   | <b>接地訊號</b>  |
| AGND        | I   | <b>觸控螢幕的 ADC 接地訊號</b>  |
| TEST        | I   | <b>測試(Test Pin)</b><br>此為測試專用腳位，不需連接使用。  |

5. 系統應用

