十速科技股份有限公司
tenx technology inc.

Advance Information

4-Bit Micro-Controller

TM89 系列 IC

使用 C 語言來完成 RS232 的資料傳輸

Application Note

Tenx reserves the right to change or discontinue this product without notice.

tenx technology inc.

CONTENTS

PRODUCT NAME 2
TM89 系列IC 2
APPLICATION NOTE 2
一. **RS232** 硬體說明： 2
二. 程式說明: 4
三. **Define** 部份說明： 5

PRODUCT NAME

TM89 系列 IC

TITLE

如何利用 89 系列的 C Compiler 函數與 RS232 做資料的傳輸溝通。

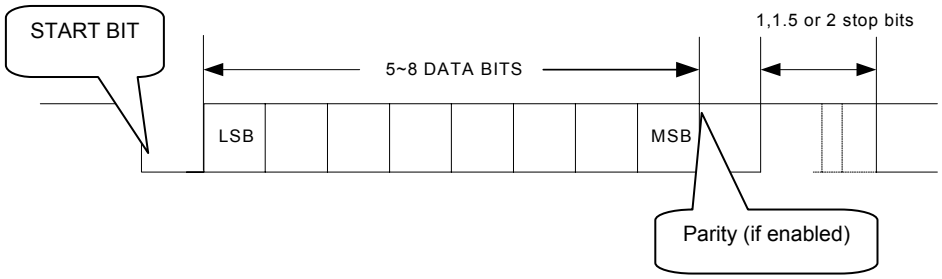
APPLICATION NOTE

一. RS232 硬體說明：

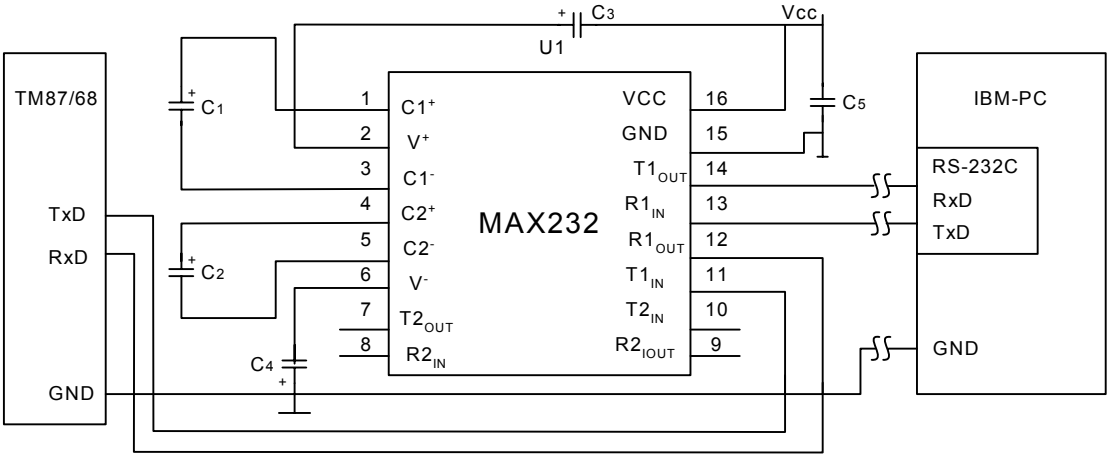
RS-232 簡介：RS-232 爲 IBMPC 非同步通訊介面卡，其傳輸鮑率（Baud Rate）範圍爲 300bps ~ 115200bps，其中常用的有 2400、4800、9600…等，其 連接方式有 D 型連接器 9pin，輸出訊號爲＋/－12V，其中－12V 表示 邏輯“ 1 ”，＋12V 表示邏輯“ 0 ”D 型連接器的引腳名稱如下：

名稱	9pin	全 名
CD	1	Carrier Detector
RXD	2	Received Data
TXD	3	Transmitted Data
DTR	4	Data Terminal Ready
GND	5	Signal Ground
DSR	6	Data Set Reddy
RTS	7	Request To Send
CTS	8	Clear To Send
RI	9	Ring Indicator

RS-232 數據格式：



RS-232 介面轉換電路：RS-232 的傳輸信號爲＋/－12V，所以應將其轉化成 TTL 或 CMOS 信號，以下是利用專用的轉換 IC MAX232 的轉換線路圖。

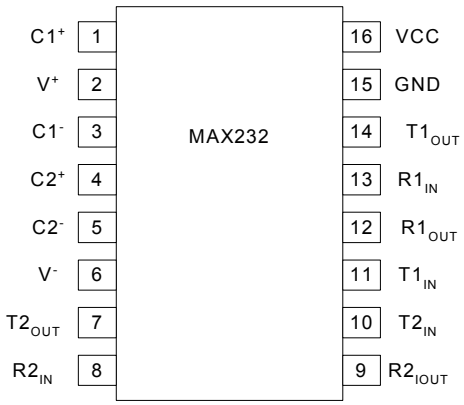


MAX232A、MAX202 與 MAX232 兼容，只是電容取值不同，見下表：

電容取值

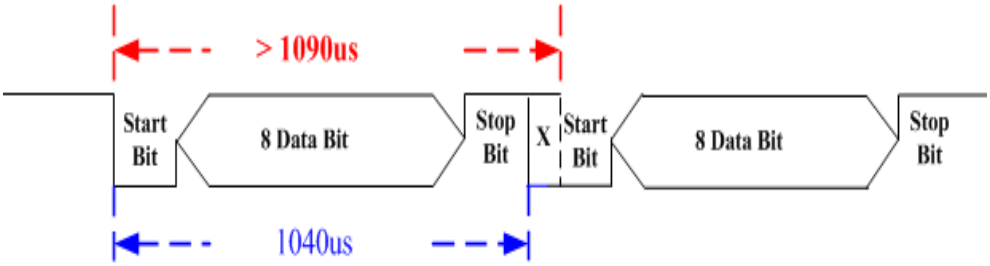
器 件	電容/μF				
	C1	C2	C3	C4	C5
MAX202	4.7	4.7	10	10	4.7
MAX232	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
MAX232A	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

MAX232 芯片的引腳結構圖如圖所示：



二. 程式說明:

本篇 AP 主要是說明 TM89 系列 IC 使用 C 語言來完成 RS232 的資料傳輸，該程式設定的傳輸鮑率有三種可以選擇 9600、4800、2400 等，我們利用 MCU 的 I/O 腳來和 RS232 作資料的傳輸，但無法達到全雙工的條件，如選擇 9600 鮑率下同時傳送與接收 1 個 Byte 再加上 Start Bit 與 Stop Bit 的時間需求爲 1040us，但因程式必須有固定的參數需要設定與執行，所以變成要些微的增加 50us 等於 1090us 才可完成，也就是說 RS232 如要做連續的資料傳送時，每筆資料時間上間隔必須大於 1090us，該時間有包含資料傳送的時間，如下圖。



如選擇 4800 或 2400 的鮑率，在傳送與接收 1 個 Byte 再加上 Start Bit 與 Stop Bit 的時間需求爲 2080us 和 4160us，而實際的傳輸可以照著原本的時間來做就可以，不需要加上延遲時間，因鮑率下降每個 Bit 執行時間變長，而程式上必須執行的參數與設定所需時間比 Stop 時間短，所以就利用 Stop 的時間來做這些工作，而達到標準的傳輸時間，但還是無法全雙工，如 MCU 要同時間作傳送與接收，或只有接收，還是必須以 RS232 的傳送腳做爲主動信號，來告知 MCU 可以做資料的傳輸。

MCU 可產生中斷的 I/O 有 IOA，IOC，IOD 等，可以在程式中做選擇任何一組 I/O 來做傳輸，而 I/O Port 第一腳爲 MCU 的傳送腳，第二腳爲 MCU 接收腳。

程式中必須使用到 Time 來做時間的控制，MCU 中有 3 組 Time，可以選擇任何一組 Time 來做時間的控制。

爲了可以準確的操作在設定的鮑率上，MCU 的工作頻率必須操在 3.6864MHz。

三. Define 部份說明：

#define Port_A

在程式編輯上可以使用#define 來選擇目前要使用 Port_A，Port_C，Port_D 任何一組 I/O 來當資料的傳輸，在選定後不需再做其它修改設定。

#define Time_1_9600

在程式中必須使用 Time 來做資料傳輸上時間的控制而達到所設定的鮑率，MCU 中有 3 組 Time 對應的鮑率 9600(Time_1_9600，Time_2_9600Time_3_9600)，鮑率 4800(Time_1_4800，Time_2_4800，Time_3_4800)，鮑率 2400(Time_1_2400，Time_2_2400，Time_3_2400)，可以依鮑率需求任意設定一組 Time 來做時間的控制。

函數部份說明：

1. char RS232_Duplex_Transmission(char MCU_Transmission_data);
2. void IO_Interrupt_Function(void);
   函數 1 是以 RS232 的傳送腳做爲主動信號，MCU 利用 I/O 的中斷來判斷 RS232 是否開始要傳送資料給 MCU，當中斷產生也就是 RS232 開始做傳輸時，MCU 就會做資料接收與傳輸的動作。

   在執行函數 1 時也必須宣告函數 2 來做 IO 的中斷宣告，如在程式中沒有做該函數的宣告，中斷將無法產生，因而無法與 RS232 做溝通。

3. char RS232_Receive_Function(char MCU_Transmission_data);
   該函數是由 MCU 做主動，也就是說只有 MCU 會傳資料給 RS232，就必須使用與宣告該函數，因 MCU 爲主動所以不必使用與宣告 IO 中斷的函數。