



PRODUCT NAME
TM87 series

TITLE
如何在 TM8705 ,TM8706 and DEMO BOARD 上實現 UART 的傳輸

APPLICATION NOTE

此一範例中選用 19200bps 的傳輸率做一示範。此範例另有兩個附加檔案：UART.asm, UART.opt，這些檔案可以在 TM87 的 ICE 上直接使用。
UART 傳輸時注重頻率的準確度，因此需選用 3.6864MHz 的 Crystal oscillator 做為 TM87 的系統頻率。由於 TM87 所有指令皆在 4 個 CLOCK 完成。所以當 Baud Rate 要求為 19200 時，可計算出每一個 bit 傳輸時所需的時間為 48 個指令時間：
 $3686400 / 19200 / 4 = 48$

Notes :

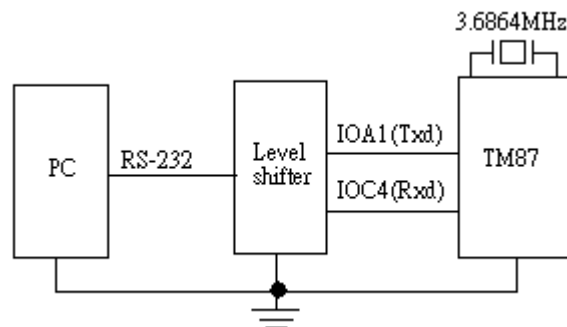
1. TM87 必須在 3V 以上的電源電壓下工作，才能執行 3.6864MHz 的系統頻率。
2. 在程式開始進行傳輸之前必須讓 TM87 進入 fast mode，這樣指令才會以 3.6864MHz 的系統頻率執行。

利用此結果可進而控制輸出或輸入所要的 DELAY ,或者所要的 Baud Rate。
由於 RS-232 信號準位 0 : +3V ~ +15V , 1 : -3V ~ -15V ,因此 TM87 與 RS-232 之間需使用一顆 level shifter IC 做為電位轉換之用。

範例程式功能說明：

本程式可接收 PC 所傳送的數值立即再回傳 PC ,但傳送時無法接收資料 ,因此傳送間隔致少一次傳送所花費的時間 ,假設 PC 連續傳送 0123456789,此時將只會回傳 02468

參考範例：



BaudRate : 19200 bps
Parity : NO
Data Bits : 8 BIT
Stop Bit : 1 BIT

.chip tm8705

```

.code                ;FAST CLOCK :3.6864MHz
  org 000h           ;鮑速率 : 19200
  jmp START          ; 0 X X X X X X X X 1
  ORG 014H           ; START Lo ~ Hi(8 Bits) STOP
  SIE* 00H           ; 73H ~ 74H
  JMP IOC            ;3686400 / 19200 / 4 = 48 條指令時間
                    ;48 條指令時間 = PH3 * 24 = PH3 * 22 + 4 條指令時間
                    ;          = PH3 * 14 + PH6 + 4 條指令時間

```

START:

```

  spa 0fh            ;IOA 傳送 DATA
  spc 10h            ;IOC 接收 DATA
  lds 70h,0fh        ;初始化 IOA
  opa 70h
  plc 10h
  tm2x 010000000b
  she 10h
  halt
  lds 74h,00h
  lds 73h,00h
  lds 70h,00h
  lds 71h,00h
next: PLC 01H
  scc 14h            ;Cch = PH6
  sca 10h            ;當 IOC 接收到 START BIT 時產生中斷
  SIE* 01H          ;
  plc 04h
  she 04h
  halt
  sie* 00h
  mrw 70h,73h
  mrw 71h,74h

```

SEND:

```

  lds 72h,00h        ;Send START BIT
  opa 72h            ;
  plc 10h            ;DELAY 1/19200 Sec
  tm2x 001010101b
  she 10h
  halt
  nop

  nop                ;Send BIT0
  opa 70h            ;
  plc 10h            ;DELAY 1/19200 Sec
  tm2x 001010101b
  she 10h
  halt

```

nop

sr0 70h ;Send BIT1
opa 70h ;
plc 10h ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt
nop

sr0 70h ;Send BIT2
opa 70h ;
plc 10h ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt
nop

sr0 70h ;Send BIT3
opa 70h ;
plc 10h ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt
nop

nop ;Send BIT4
opa 71h ;
plc 10h ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt
nop

sr0 71h ;Send BIT5
opa 71h ;
plc 10h ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt
nop

sr0 71h ;Send BIT6
opa 71h ;
plc 10h ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt

```

nop

sr0 71h          ;Send BIT7
opa 71h          ;
plc 10h          ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt

```

```

nop              ;Send STOP BIT
lds 72h,0fh     ;
opa 72h          ;DELAY 1/19200 Sec
plc 10h
tm2x 001010001b
she 10h
halt

```

JMP next

IOC:

```

sca 00h          ; Cch = PH6
plc 10h          ; 中斷向量 2 條指令(ORG 014H)
tm2x 001001101b ; PH3 * 14
she 10h          ; TOTAL DELAY = PH6 + PH3 *14 + 4 條指令時間
halt             ; = 1/19200 Sec (START BIT)

```

```

ipc 00h          ;GET BIT0
plc 10h          ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt
nop

```

```

nop
ipc 01h          ;GET BIT1
plc 10h          ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt
nop

```

```

nop
ipc 02h          ;GET BIT2
plc 10h          ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt
nop

```

```
nop
ipc 03h          ;GET BIT3
plc 10h          ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt
nop
```

```
nop
ipc 04h          ;GET BIT4
plc 10h          ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt
nop
```

```
nop
ipc 05h          ;GET BIT5
plc 10h          ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt
nop
```

```
nop
ipc 06h          ;GET BIT6
plc 10h          ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt
nop
```

```
nop
ipc 07h          ;GET BIT7
plc 10h          ;DELAY 1/19200 Sec
tm2x 001010101b
she 10h
halt
nop
```

```
lds 08h,00h
ipc 08h          ;GET STOP BIT
jz rio          ;判斷 STOP BIT 正確否
sr0 00h          ;運用 STOP BIT 的時間做資料整理
sr0 00h
sr0 00h
sr0 01h
```

```
sr0 01h
sr0 02h
sr0 04h
sr0 04h
sr0 04h
sr0 05h
sr0 05h
sr0 06h
lds 08h,00h
or 00h
or 01h
or 02h
or 03h
or* 08h
lds 09h,00h
or 04h
or 05h
or 06h
or 07h
or* 09h
lds 00h,00h
lds 01h,00h
lds 02h,00h
lds 03h,00h
lds 04h,00h
lds 05h,00h
lds 06h,00h
lds 07h,00h      ;35
mrw 73h,08h      ;LO
mrw 74h,09h      ;HI
plc 10h
tm2x 001000001b
she 10h
halt
rio: rts
.endc
```