



PRODUCT NAME

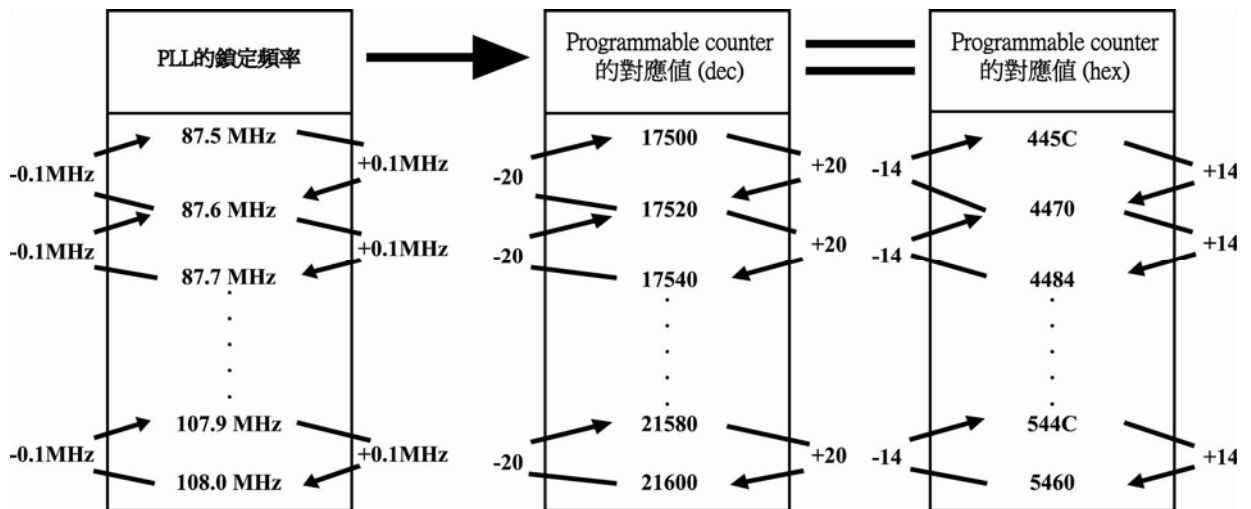
TR3002

TITLE

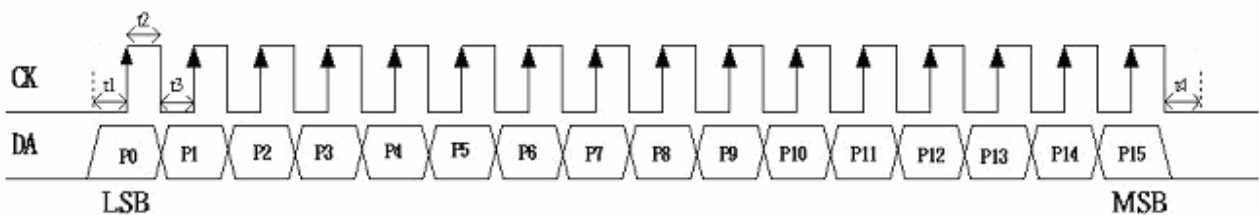
- 一、Programmable counter 的設定值與 PLL 可鎖定頻率的關係。
- 二、在關閉 TR3002 的電源後，降低 MCU 耗電的方式。

APPLICATION NOTE

- 一、Programmable counter 的設定值與 PLL 可鎖定頻率的關係：
 1. 操作電壓範圍為 $VDD = 2.2V \sim 3.6V$ ，可使用 $1MHz \sim 20MHz$ 的 crystal。
 2. 若使用 $4MHz$ 的 crystal，PLL 可鎖定的頻率則從 $87.5 MHz$ 到 $108.0 MHz$ ，這些頻率所對應的 programmable counter 的設定範圍是： $17500 \sim 21600$ ，當每一個可鎖定頻率的間隔為 $\pm 0.1MHz$ 時 programmable counter 的變化值為 ± 20 。舉例說明如下：



3. Serial data transfer format :
利用 TR3002 的 serial I/O 來傳送 programmable counter 的值。



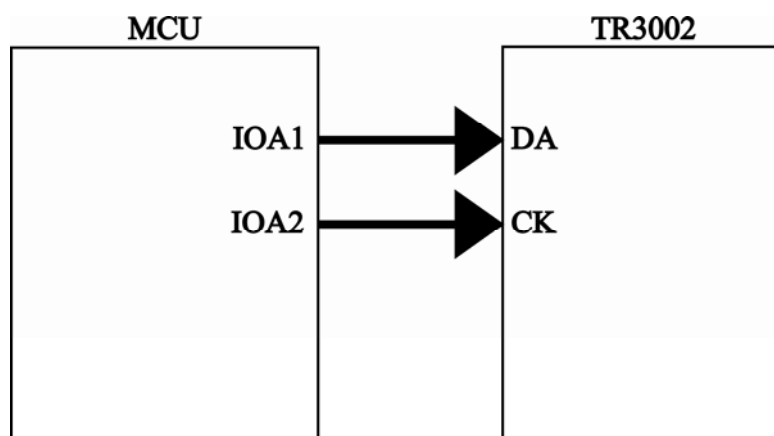
1. CK signal : DA 訊號會在 CK 上升緣 latch 到 TR3002 裏面。
2. DA signal : Programmable counter 的值，需從 LSB 先送。
3. t1, t2, t3, t4 時間 : > 4us 。
4. 16 bits data 送完之後，CK signal 和 DA signal 要維持在 low 狀態。

4. 如何計算 Programmable counter 的設定值：
 $[P15.....P0] = N$ (Programmable counter 的設定值 : $1600(\text{dec}) < N < 65280(\text{dec})$)

舉例說明：

If $N=17500$;
 Crystal frequency = 4MHz;
 Reference frequency = $4\text{MHz}/800(\text{固定})=5\text{kHz}$.
 Synthesis frequency $f=5\text{kHz} * N=5\text{kHz} * 17500 = 87.5\text{MHz}$

5. 硬體：
 使用 MCU 控制 TR3002。(如以下方塊圖)



6. 下面程式範例是使用十速科技 4 bit MCU 控制 TR3002 並鎖定 87.5MHz [445C(hex)] 的頻率信號(用 IOA port 傳送 CK 和 DA 訊號，且定義 IOA2=CK 和 IOA1=DA)。

```

.data
    data0 equ 00h           ;定義 data0~data3 為 programmable counter 的值
    data1 equ 01h           ;data3 是 MSB ; data0 是 LSB
    data2 equ 02h
    data3 equ 03h

    serial_signal equ 04h   ;定義將 CK, DA 訊號送出
    data_times equ 05h
    data_buff 0 equ 06h
    data_buff 1 equ 07h
.endd

.code
  
```

Start:

```

lds data0 , 0CH          ;初始化 data0~data3(445C)
lds data1 , 05H
lds data2 , 04H
lds data3 , 04H

lds serial_signal, 00h   ;初始化 CK=0, DA=0
opa serial_signal,      ;從 IOA port 送出
spa 1fh

lds 70H, 00h            ;將 data0 標示的內容搬移到 data_buff0 標示
mvl 70H
mvh 71H
mvu 70H
lda# @hl
sta data_buff0
lds data_times,04H     ;code data total 16 bit
lds data_buff1,04H     ;set data_times *data_buff1=16
call send_clk

```

.endc

;*****

```

send_clk:                ;send_clk subroutine function 是將 data0~data3
                        ;register 的內容以 serial mode 的方式，從 IOA port
                        ;送出。

```

send_clk0:

```

lda data_buff0
jb0 send_clk1
lds serial_signal,00h
opa serial_signal
lds serial_signal,02h
jmp send_clk2

```

send_clk1:

```

lds serial_signal,01h
opa serial_signal
lds serial_signal,03h
nop

```

send_clk2:

```

dec* data_buff1
jz send_clk3
nop
nop
nop
opa serial_signal
sr0 data_buff0
nop
nop
jmp send_clk0

```

```
send_clk3:
    lds    data_buff1,04h
    dec*  data_times
    jz    send_clk4
    opa   serial_signal
    lda#  @hl
    sta   data_buff0
    nop
    jmp   send_clk0
send_clk4:
    opa   serial_signal
    nop
    nop
    nop
    nop
    nop
    nop
    nop
    nop
    nop
    nop
    nop
    nop
    nop
    nop
    nop
    nop
    lds   70h,00h
    opa   70h
    rts
```

二、在關閉 TR3002 的電源時，降低 MCU 耗電的方式：

1. MCU 和 TR3002 之間的連接訊號有 CK 和 DA 二條。
2. 在關閉 TR3002 的電源之後，將 MCU 和 TR3002 之間連接的二條訊號的狀態設定為“LOW”，可以降低 MCU I/O 腳位上不必要的耗電。