



SM39R 系列 WDT 功能使用方法

1 適用產品：

- 1.1 SM39R16A2/ SM39R12A2/ SM39R08A2
- 1.2 SM39R04G1/ SM39R02G1
- 1.3 SM39R2051/ SM39R4051

2 以下說明適用：**SM39R08/12/16A2/ SM39R02/04G1/ SM39R4051/ SM39R2051**：

- 2.1 WDT 模組之時鐘源為 MCU 內部之 250KHz RC 振盪電路產生。
- 2.2 WDT 燒錄時可設定 WDT 禁能、致能。當於燒錄時設定 WDT 禁能，則不論 SFR WDTC⁵(WDTE) 於程式中設定為 WDT 功能啟動，WDT 模組仍然不會動作；當於燒錄時設定 WDT 致能，則 WDT 模組由 WDTC⁵(WDTE)於程式中設定為 WDT 功能為啟動或停止。
- 2.3 WDT 啟動或停止：當於燒錄時設定 WDT 致能，由 WDTC⁵(WDTE)決定，當設定為“1”，WDT 啟動，設定為“0”，WDT 停止；WDTC SFR 之設定需先由 TAKEY SFR 連續寫入 0x55H，0xAAH 及 0x55H 才可修改。
- 2.4 WDT 重置時間：由程式設定 WDTC^{3:0}(WDTM[3:0])決定，共有 16 組可供選擇。
- 2.5 WDT counter 清除可由外部重置，或由軟體執行（寫入 0x55 至 SFR WDTK 即可）
- 2.6 WDTK 須不斷的執行清除，以確保 WDT counter 不會溢位
- 2.7 **SM39R02/04G1、SM39R20/4051**：當 WDT counter 溢位時，SFR WDTC⁷(WDTF)由硬體設定為“1”，並且重置 MCU，重置後 WDTC⁷(WDTF)由硬體清除為“0”
- 2.8 **SM39R08/12/16A2**：當 WDT counter 溢位時，SFR RSTS³(WDTF)由硬體設定為“1”，並且重置 MCU，重置後 RSTS³(WDTF)由硬體清除為“0”
- 2.9 以下為 WDT reset time 計算方式：

$$WDTCLK = \frac{250KHz}{2^{WDTM}}$$

$$\text{Watchdog reset time} = \frac{256}{WDTCLK}$$



2.10 下表 WDT 重置時間：

WDTM [3:0]	Divider (250 KHz RC oscillator in)	Time period @ 250KHz
0000	1	1.02ms
0001	2	2.05ms
0010	4	4.10ms
0011	8	8.19ms
0100	16	16.38ms (default)
0101	32	32.77ms
0110	64	65.54ms
0111	128	131.07ms
1000	256	262.14ms
1001	512	524.29ms
1010	1024	1.05s
1011	2048	2.10s
1100	4096	4.19s
1101	8192	8.39s
1110	16384	16.78s
1111	32768	33.55s

Table 1

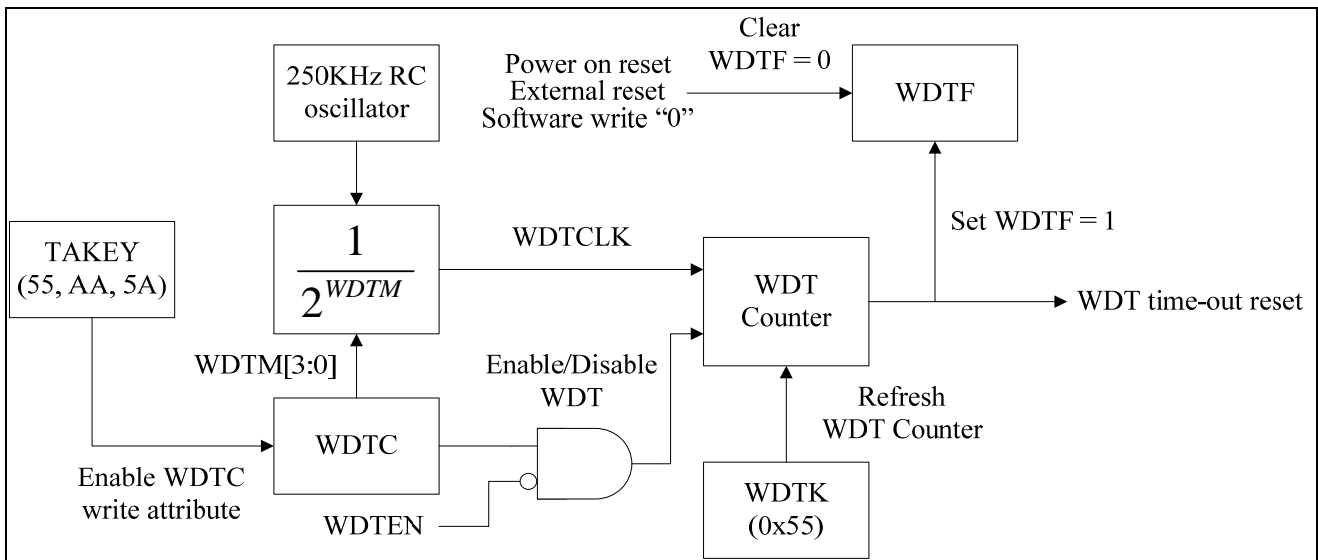


Fig. Watchdog timer block diagram



2.11 SM39R02/04G1、SM39R20/4051 WDT 相關暫存器：

Mnemonic	Description	Direct	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	RESET
Watchdog Timer											
TAKEY	Time Access Key register	F7h	<i>TAKEY [7:0]</i>								00H
WDTC	Watchdog timer control register	B6h	<i>WDTF</i>	-	<i>WDTE</i>	-	<i>WDTM [3:0]</i>				04H
WDTK	Watchdog timer refresh key	B7h	<i>WDTK[7:0]</i>								00H

2.12 SM39R08/12/16A2 WDT 相關暫存器：

Mnemonic	Description	Direct	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	RESET
Watchdog Timer											
TAKEY	Time Access Key register	F7h	<i>TAKEY [7:0]</i>								00H
WDTC	Watchdog timer control register	B6h	-	-	<i>WDTE</i>	-	<i>WDTM [3:0]</i>				04H
WDTK	Watchdog timer refresh key	B7h	<i>WDTK[7:0]</i>								00H
RSTS	Reset status register	A1h	-	-	-	PDRF	<i>WDTF</i>	SWRF	LVRF	PORF	00H

Mnemonic: TAKEY

Address: F7h

7	6	5	4	3	2	1	0	Reset
TAKEY [7:0]								00H

看門狗控制寄存器(WDTC) 默認是唯讀；程式必須連續對 TAKEY 寄存器寫入特定數值 55h、AAh 和 5Ah，才能對 WDTC 寄存器執行寫入。範例如下：

MOV TAKEY, #55h

MOV TAKEY, #0AAh

MOV TAKEY, #5Ah

Specifications subject to change without notice, contact your sales representatives for the most recent information.



Mnemonic: WDTK								Address: B7h
7	6	5	4	3	2	1	0	Reset
WDTK[7:0]								00h

WDTK: 看門狗定時器清除計數寄存器

想將看門狗計數值清除為零，須於程式中對 WDTK 寄存器寫入 0x55

➤ SM39R02/04G1、SM39R20/4051:

Mnemonic: WDTC								Address: B6h
7	6	5	4	3	2	1	0	Reset
WDTF	-	WDTE	-	WDTM [3:0]				04H

WDTF: 看門狗定時器復位旗標

當看門狗重新復位 MCU 時，WDTF 旗標將被硬體設置為 1。

清除旗標可透過程式或外部復位或上電復位。

WDTE: 看門狗定時器致能控制位元

此WDTE位元需於軟件燒錄時(ICP或ISP)設定看門狗開啓(出廠預設開啓)後設置才有效,也就是說若燒錄時晶片組態設置看門狗是開啓,則程式可選擇開啓或關閉,反之,燒錄時關閉(WDTEN=1)則程式開啓看門狗也無效。

0: 使無能力WDT。

1: 使成爲可能WDT。

WDTM [3:0]: WDT 重置時間選擇位元

請參考 **Table 1** 內的 WDT 重置時間。

➤ SM39R08/12/16A2:

Mnemonic: WDTC								Address: B6h
7	6	5	4	3	2	1	0	Reset
-		WDTE	-	WDTM [3:0]				04H

WDTE: 看門狗定時器致能控制位元

此WDTE位元需於軟件燒錄時(ICP或ISP)設定看門狗開啓(出廠預設開啓)後設置才有效,也就是說若燒錄時晶片組態設置看門狗是開啓,則程式可選擇開啓或關閉,反之,燒錄時關閉(WDTEN=1)則程式開啓看門狗也無效。

0: 使無能力WDT。

1: 使成爲可能WDT。



WDTM [3:0]: WDT 重置時間選擇位元

請參考 **Table 1** 內的 WDT 重置時間。

Mnemonic: RSTS								Address: A1h
7	6	5	4	3	2	1	0	Reset
-	-	-	PDRF	WDTF	SWRF	LVRF	PORF	00H

WDTF: 看門狗定時器復位旗標

當看門狗重新復位 MCU 時，WDTF 旗標將被硬體設置為 1。

清除旗標可透過程式或外部復位或上電復位。

範例:

開啟 WDT 和選擇 WDT 重置時間為 262.14ms.

首先，請確認燒錄軟件內晶片組態設置看門狗是開啟(WDTEN = 0)

接著程式設定如下:

MOV TAKEY, #55h

MOV TAKEY, #0AAh

MOV TAKEY, #5Ah ; enable WDTC write attribute.

MOV WDTC, #28h ; Set WDTM [3:0] = 1000b. Set WDTE =1 to enable WDT

. ; function.

..

MOV WDTK, #55h ; Clear WDT timer to 0.

2.13 WDT 應用的範例程式

Description	
	1. 燒錄時先於晶片組態中設定 WDTE 致能及選擇 WDTM 重置時間
	2. 當執行 user code 時，WDTK 須不斷的執行清除
	3. 量測 P1，若為 0x55 表示正確；將 P2.0 置低後 P1 若輸出 0xaa，表示 WDT counter 溢位



```
C 語言 //=====
//          SYNCMOS TECHNOLOGY
//=====
#include <SM39R16A2.h>
#define d_WDTE 1 //WDT Enable Bit
#define d_WDTM 0x04 //WDTM[3:0] WDT Clock Source Divider Bit (0~F)
//-----//
void WDT_initialize(void) //Initialize WDT
{
    TAKEY=0x55; //*****//
    TAKEY=0xAA; //Set To Enable The WDTC Write Attribute//
    TAKEY=0x5A; //*****//
    WDTC=(d_WDTM)|(d_WDTE<<5); //Set WDT Reset Time and Enable WDT
}
//-----//
void WDT_CountClear(void)
{
    WDTK=0x55; //WDT Timer Clear To Zero
}
//-----//
void WDT_Disable(void)
{
    TAKEY=0x55; //*****//
    TAKEY=0xAA; //Set To Enable The WDTC Write Attribute//
    TAKEY=0x5A; //*****//
    WDTC=0x00; //Disable WDT Function
}
//-----//
void main(void) //Main Function Start
{
    if((RSTS&0x08)) // SM39RxxA2 Decision WDT Occur (WDTF=1)
    //if((_WDTC&0x80)) // SM39RxxG1/SM39R20/4051 Decision WDT Occur
    {
        RSTS=RSTS&0xF7; //SM39RxxA2 Clear WDTF (WDT Timer Reset Flag)
        //WDTC=WDTC&0x7F //SM39RxxG1/SM39R20/4051 Clear WDTF
        WDT_CountClear(); //Clear WDT Count Subroutine
        WDT_Disable();
    }
}
```



	<pre> P1=0xaa; //WDT Occur SM39RxxA2 // P3=0xaa; //WDT Occur SM39RxxG1/SM39R20/4051 while(1); } WDT_initialize(); //Call WDT Initial Subroutine P1=0x55; //SM39RxxA2 // P3=0x55; //SM39RxxG1/SM39R20/4051 if(P2_0==0) //SM39RxxA2 // if(P1_0==0) //SM39RxxG1/SM39R20/4051 { while(1); //WDT Overflow } WDT_CountClear(); //Clear WDT Count Subroutine } </pre>
--	---

Description	<ol style="list-style-type: none"> 1. 燒錄時先於晶片組態中設定 WDT 致能及選擇 WDTM 重置時間 262.14ms 2. 當執行 user code 時，WDTK 須不斷的執行清除 3. 量測 P2，若為 0x00 表示正確；若 P2 不斷的 Hi-Low 變化，表示 WDT counter 溢位
匯編	<pre> //===== // SYNCMOS TECHNOLOGY //===== P1_0 EQU 90h TAKEY EQU 0F7h WDTC EQU 0B6h WDTK EQU 0B7h ORG 0000h LJMP START START: MOV SP,#0x07 CALL WDT_INITIAL WDT_SUB: MOV P3,#55h MOV A,WDTC JB ACC.7, WDT_OVERFLOW CALL WDT_CLR </pre>



```
        JB    P1_0, WDT_SUB
        JMP    $

//-----//
WDT_OVERFLOW:
        MOV    P3,#0AAh
        ANL    WDTC,#7Fh        //SM39RxxG1/SM39R20/4051 Clear WDTF
        JMP    $

//-----//
WDT_INITIAL:
        MOV    TAKEY,#55h
        MOV    TAKEY,#0AAh
        MOV    TAKEY,#5Ah
        MOV    WDTC,#28h        //WDT ENABLE & SET WDT RESET TIME
        RET

//-----//
WDT_CLR:
        MOV    WDTK,#55h        //WDT Timer Clear To Zero
        RET
        END
```

新茂國際科技希望能為客戶減少開發的時間及辛勞，故提供“Codzard 範例程式產生器”

可於 [新茂網站首頁](#)>[下載專區](#)>[軟體下載](#) 內下載此軟體

如有任何建議，請來信告知，謝謝!

銷售客服

電子信箱：sales@mail.syncmos.com.tw

技術支援

電子信箱：support@mail.syncmos.com.tw