

晟矽微电 应用笔记

MS32F031

Timer 同步触发模式使用

AN22013

V1.0





目 录

1	适用范围	1
2	Timer 同步应用	1
2.1	测试说明	1
2.2	测试结论	1
2.3	外设功能	1
2.4	例程运行	2
2.4.1	例程要求	2
2.4.2	测试信号	2
2.4.3	分析及运行	2
2.4.3.1	例程默认值运行	2
2.4.3.2	OC4REF PWM 模式 1	3
2.4.3.3	OC4REF PWM 模式 2	3
2.4.3.4	定时器独立	4
3	修订记录	7
4	免责声明	8



1 适用范围

本文档适用于 MS32F031A6, Timer 同步触发模式使用参考。

例程基于 MS32F031A6 EV Board V1.1(2021-11-25)。

注: 本文编写时数据手册 V1.0.2, 用户手册 V1.0.2, 若版本变更请查阅对应章节。

2 Timer 同步应用

2.1 测试说明

本文仅测试了 TIM1 启动 TIM3 应用方式, 其它方式(预分频, 使能, 外部触发同步)及其它定时器同步可参考例程进行应用开发, 如 TIM1 使能 TIM3 则需要修改如下函数参数。

```
125  /*
126  void timer3_pwm_init(void) {
127      MS32_TIM_InitTypeDef TimerInitStruct = {0};
128      MS32_TIM_OC_InitTypeDef TimerOCInitStruct = {0};
129
130      timer3_pwm_pin_init();
131
132      MS32_TIM_SetClockSource(TIM3, MS32_TIM_CLOCKSOURCE_INTERNAL);
133
134      // count up, PWM period 1KHz
135      MS32_TIM_StructInit(&TimerInitStruct);
136      TimerInitStruct.CounterMode = MS32_TIM_COUNTERMODE_UP;
137      TimerInitStruct.Prescaler = MS32_TIM_CALC_PSC(SystemCoreClock, 1000000);
138      TimerInitStruct.AutoReload = MS32_TIM_CALC_ARR(SystemCoreClock, TimerInitStruct.Prescaler);
139      MS32_TIM_Init(TIM3, &TimerInitStruct); // init function had enable clock
140      MS32_TIM_EnableARRPreload(TIM3);
141
142      MS32_TIM_OC_StructInit(&TimerOCInitStruct);
143      TimerOCInitStruct.OCMode = MS32_TIM_OCMODE_PWM1;
144      TimerOCInitStruct.OCState = MS32_TIM_OCSTATE_DISABLE;
145      TimerOCInitStruct.CompareValue = ((MS32_TIM_GetAutoReload(TIM3) + 1) * 25) / 100;
146      TimerOCInitStruct.OCpolarity = MS32_TIM_OCPOLARITY_HIGH;
147      MS32_TIM_OC_Init(TIM3, MS32_TIM_CHANNEL_CH1, &TimerOCInitStruct);
148      MS32_TIM_OC_EnablePreload(TIM3, MS32_TIM_CHANNEL_CH1);
149      MS32_TIM_OC_DisableFast(TIM3, MS32_TIM_CHANNEL_CH1);
150
151      if (TIMER_SYNC_MODE == TIM1_TIM3_INDEPENDENT)
152          MS32_TIM_SetTriggerOutput(TIM3, MS32_TIM_TRGO_RESET);
153          MS32_TIM_DisableMasterSlaveMode(TIM3);
154      else
155          MS32_TIM_SetSlaveMode(TIM3, MS32_TIM_SLAVEMODE_TRIGGER);
156      MS32_TIM_SetTriggerInput(TIM3, MS32_TIM_TS_ITR0);
```

例程中 TIM1, TIM3 均 1KHz, 25%(或 75% PWM2) 占空比信号输出。

2.2 测试结论

如需要多个定时器输出的 PWM 信号同步, 推荐使用 UEV(更新事件)作为主模式的触发输出。

条件	TIM3 PWM 信号时间差 (ns)
TIM1 UEV 触发输出	20
TIM1 OC4REF 触发输出, PWM1	1052
TIM1 OC4REF 触发输出, PWM2	42
独立	460

注: 表中数据仅供参考。

2.3 外设功能

定时器同步应用, 可参阅用户手册 14.3.15 及 14.4 章节。



14.3.15 定时器同步

TIMx 定时器在内部相连，用于定时器同步或链接。当一个定时器处于主模式时，它可以对另一个处于从模式的定时器的计数器进行复位、启动、停止或提供时钟等操作。

表: TIM2 和 TIM3 内部触发连接

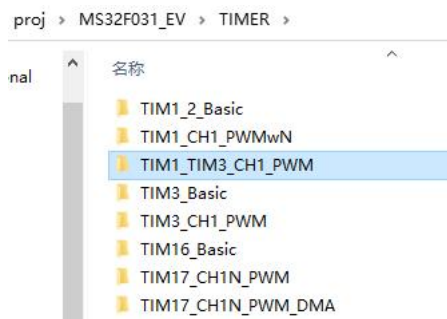
Slave TIM	ITR0 (TS = 000)	ITR1 (TS = 001)	ITR2 (TS = 010)	ITR3 (TS = 011)
TIM2	TIM1	Res.	TIM3	TIM14
TIM3	TIM1	TIM2	Res.	TIM14

14.4.5 TIM2 和 TIM3 DMA/ 中断允许寄存器 (TIM2 DIER 和 TIM3 DIER)

2.4 例程运行

2.4.1 例程要求

附件例程解压后放在 MS32F0x1_Periph_Lib_Example\proj\MS32F031_EV\TIMER 目录下。



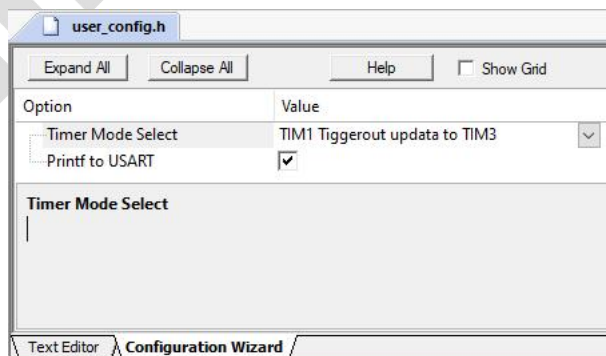
2.4.2 测试信号

示波器 CH1 (黄): TIM1 CH1 PA8;
示波器 CH2 (蓝): TIM1 CH4 PA11;
示波器 CH3 (紫): TIM3 CH1 PA6。

2.4.3 分析及运行

2.4.3.1 例程默认值运行

程序默认 TIM1 UEV(更新事件)作为主模式的触发输出。



编译运行结果如下:

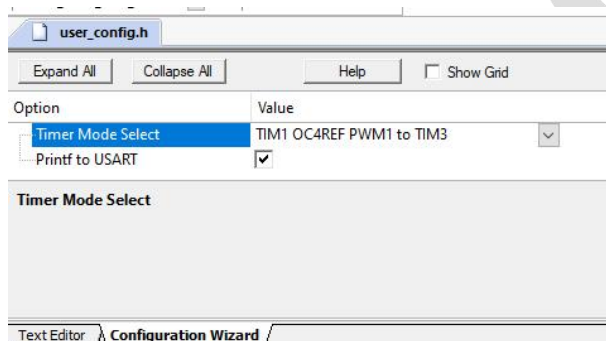
```
*****TIM1(Master) Upate to TIM3(Slave)*****
-Inf: System Core Clock 48000000 Hz.
-Inf: running count:1
-Inf: running count:2
-Inf: running count:3
-Inf: running count:4
-Inf: runnine count:5
```

测量 TIM1 与 TIM3 输出信号时间差 20ns，如下图：



2.4.3.2 OC4REF PWM 模式 1

TIM1 OC4REF 作为主模式的触发输出, CH4 PWM 模式 1。

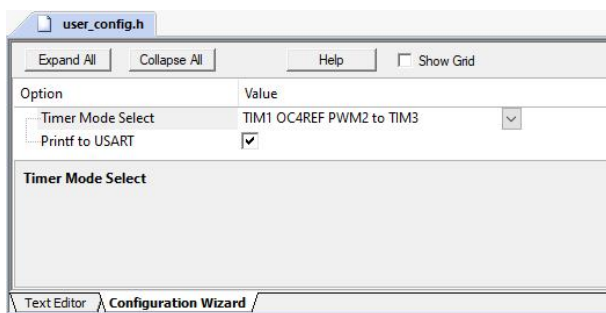


修改后编译运行，测量 TIM1 与 TIM3 输出信号时间差 1052ns，如下图：



2.4.3.3 OC4REF PWM 模式 2

TIM1 OC4REF 作为主模式的触发输出, CH4 PWM 模式 2。



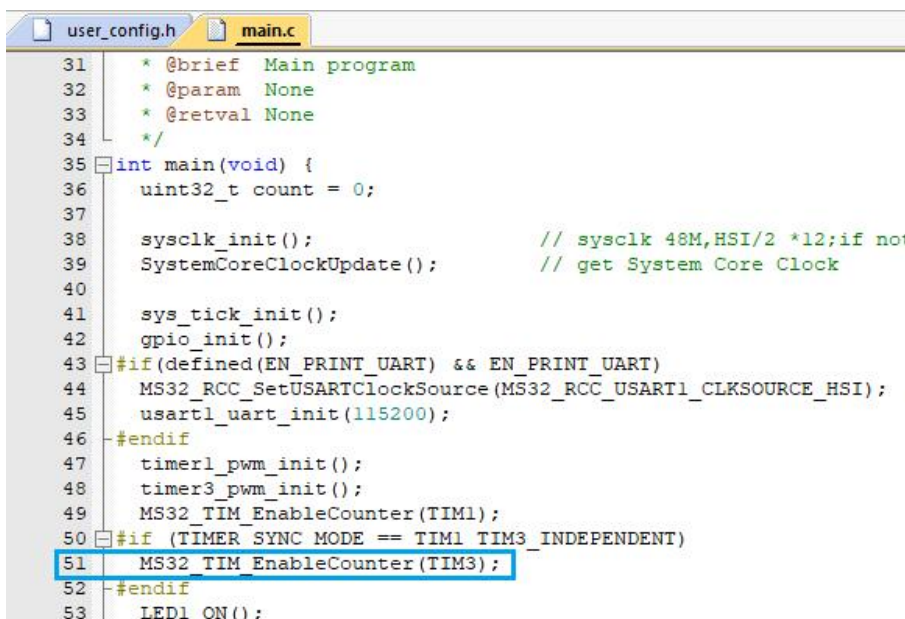
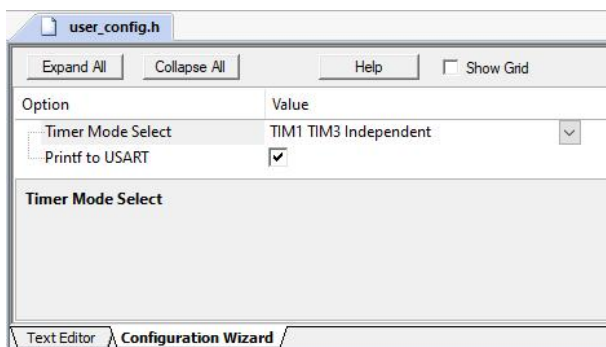
修改后编译运行，测量 TIM1 与 TIM3 输出信号时间差 42ns，如下图：



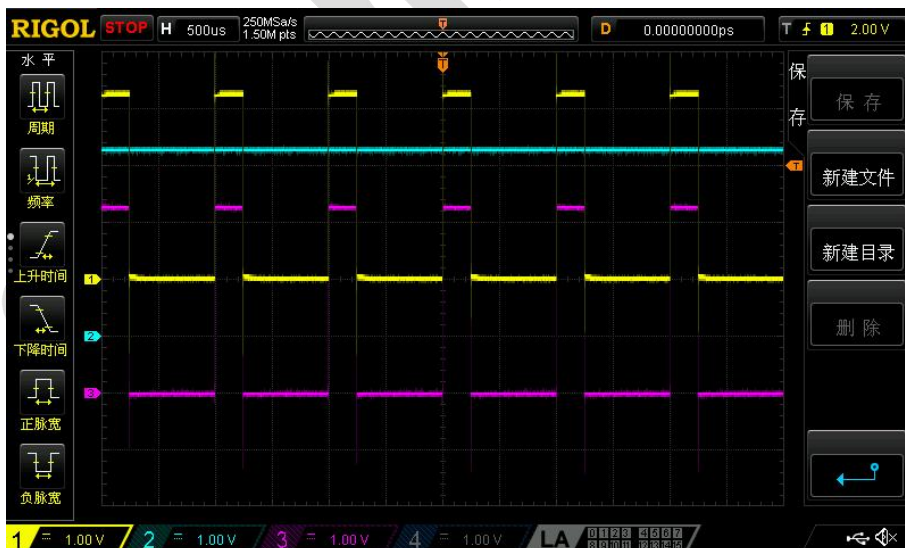
注：上图测量时，示波器触发选择 PA8 输出信号的下降沿。

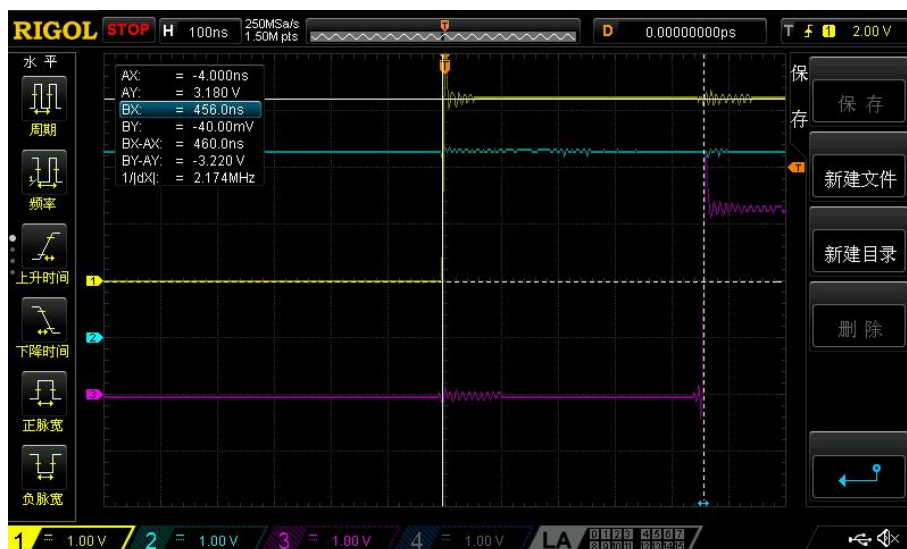
2.4.3.4 定时器独立

TIM1, TIM3 均为主模式；TIM1 CH4 未开启。



修改后编译运行，测量 TIM1 与 TIM3 输出信号时间差 460ns，如下图：







3 修订记录

版本	修订日期	修订内容
V1.0	2022-10-15	1359, 初版。



4 免责声明

本资料为晟矽微电子（以下简称“我司”）版权所有。

我司将力求资料内容准确无误，同时保留在不通知用户的情况下，对本资料内容的修改权。
如您需要获得最新的资料，请及时联系我司。

Sinomcu.com