

【STM32】定时器PWM模式详解

PWM模式：

PWM模式1，向上计数时，PWM信号从有效电平变为无效电平

PWM模式2，向上计数时，PWM信号从无效电平变为有效电平

PWM极性：

极性为高时，高电平为有效电平，低电平为无效电平

极性为低时，低电平为有效电平，高电平为无效电平

中心对齐模式（先向上再向下计数）：

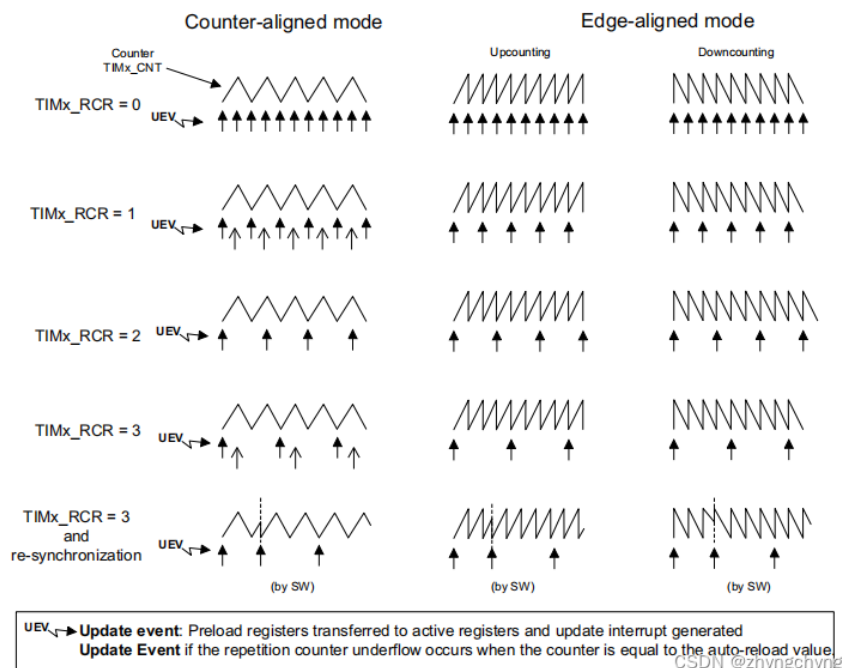
1：仅在向下计数时产生比较中断

2：仅在向上计数时产生比较中断

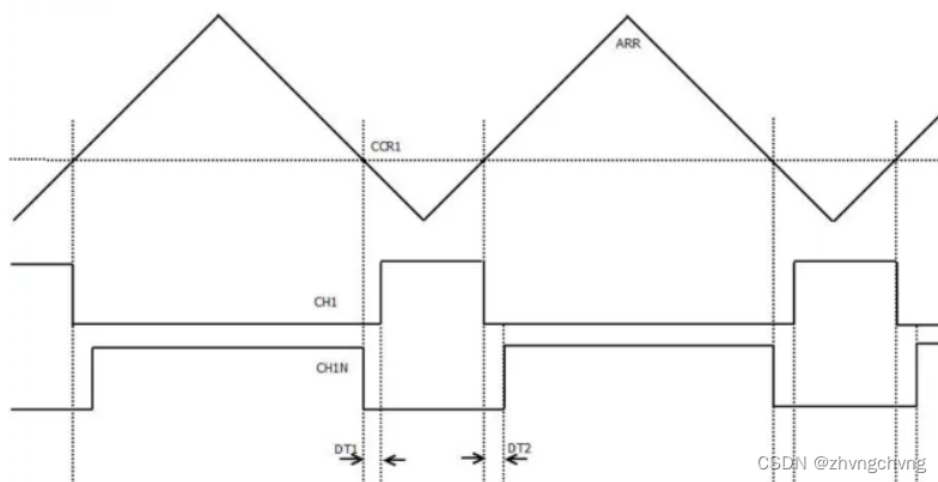
3：向下和向上计数均产生比较中断

中心对齐模式PWM频率是普通模式的一半，会产生上溢和下溢两个update事件，均可触发更新中断。

设定RCR的值，可以使计数器累积多少次再产生中断。比如设定RCR为1，则中心对齐模式会经过一次上溢和一次下溢才产生中断。



SVPWM 驱动无刷电机时，采用中心对齐的PWM模式能够取得好的驱动效果。默认采用**中心对齐模式1**即可。由于中心对齐模式先向上计数再向下计数，在极性为高的情况下，采用PWM模式1会得到中间低电平、两边高电平的调制波形，如图所示。而我们期望SVPWM的波形为中间高电平、两边低电平，因此需要选择PWM模式2。



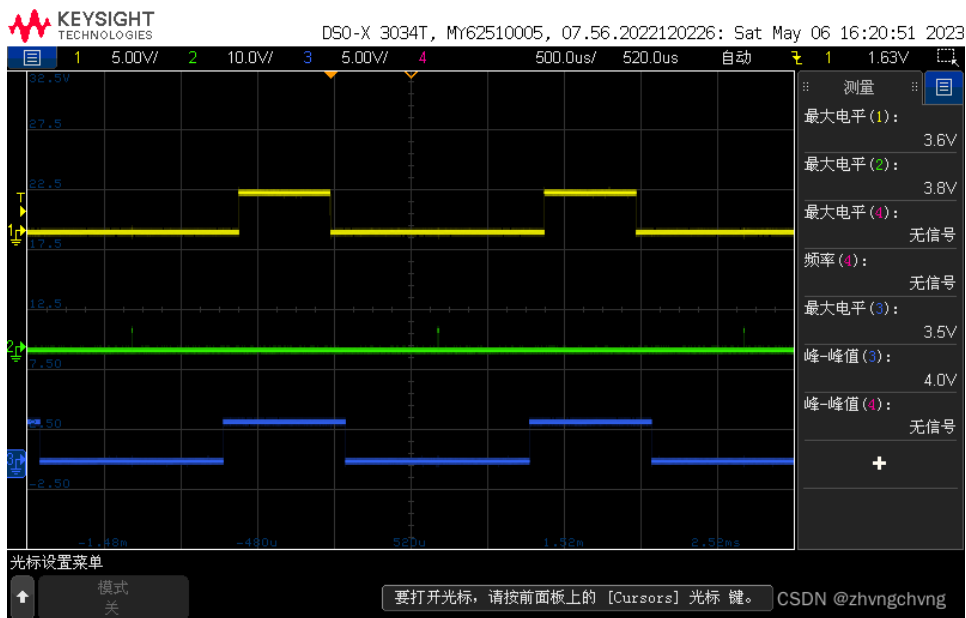
在极性为高的PWM模式2下，设置高电平占空如下

```
1 | __HAL_TIM_SET_COMPARE(&htim1, TIM_CHANNEL_1, (1-duty_a)*TIM1_COUNT);
```

其中，duty_a是高电平的占空比。

将RCR设为1，这样我们能够在每个PWM周期结束时（即计数器向下溢出时）触发一次更新中断，执行相应的任务。

当然也可以不设置RCR，而是在中断中读取计数器的count值的大小来判断此次更新中断为上溢还是下溢。



上图显示了两个通道的PWM输出, 并且在更新中断里翻转GPIO来表示更新中断触发。使用基本定时器函数 `HAL_TIM_Base_Start_IT(&htim1)` 来开启更新中断。

值得注意的是, 使用中心对齐模式在配置计数值时, **ARR的值并不需要-1**。按照官方手册的描述, 若设定ARR=8, 则计数值0到7为向上计数, 计数值8到1为向下计数, 无论向上还是向下计数都是8个计数周期。

Figure 303. Center-aligned PWM waveforms (ARR=8)

