

STM8 PWM 模式

STM8的脉冲宽度调制(PWM)模式可以产生一个由 TIM1\_ARR 寄存器确定频率、由 TIM1\_CCRi 寄存器确定占空比的信号。

在 TIM1\_CCMRi 寄存器中的 OCiM 位写入'110'(PWM 模式1)或'111'(PWM 模式2),能够独立地设置每个 OCi 输出通道产生一路 PWM。必须设置 TIM1\_CCMRi 寄存器的 OCiPE 位使能相应的预装载寄存器,也可以设置 TIM1\_CR1寄存器的 ARPE 位使能自动重载的预装载寄存器(在向上计数模式或中央对称模式中)。

由于仅当发生一个更新事件的时候,预装载寄存器才能被传送到影子寄存器,因此在计数器开始计数之前,必须通过设置 TIM1\_EGR 寄存器的 UG 位来初始化所有的寄存器。

OCi的极性可以通过软件在 TIM1\_CCERi 寄存器中的 CCiP 位设置,它可以设置为高电平有效或低电平有效。OCi 的输出使能通过(TIM1\_CCERi 和 TIM1\_BKR 寄存器中)CCiE、MOE、OISi 和 OSSR 位和 OSSI 位的组合来控制。详见 TIM1\_CCERi 寄存器的描述。

在 PWM 模式(模式1或模式2)下, TIM1\_CNT 和 TIM1\_CCRi 始终在进行比较, (依据计数器的计数方向)以确定是否符合  $TIM1\_CCRi \leq TIM1\_CNT$  或者  $TIM1\_CNT \leq TIM1\_CCRi$ 。

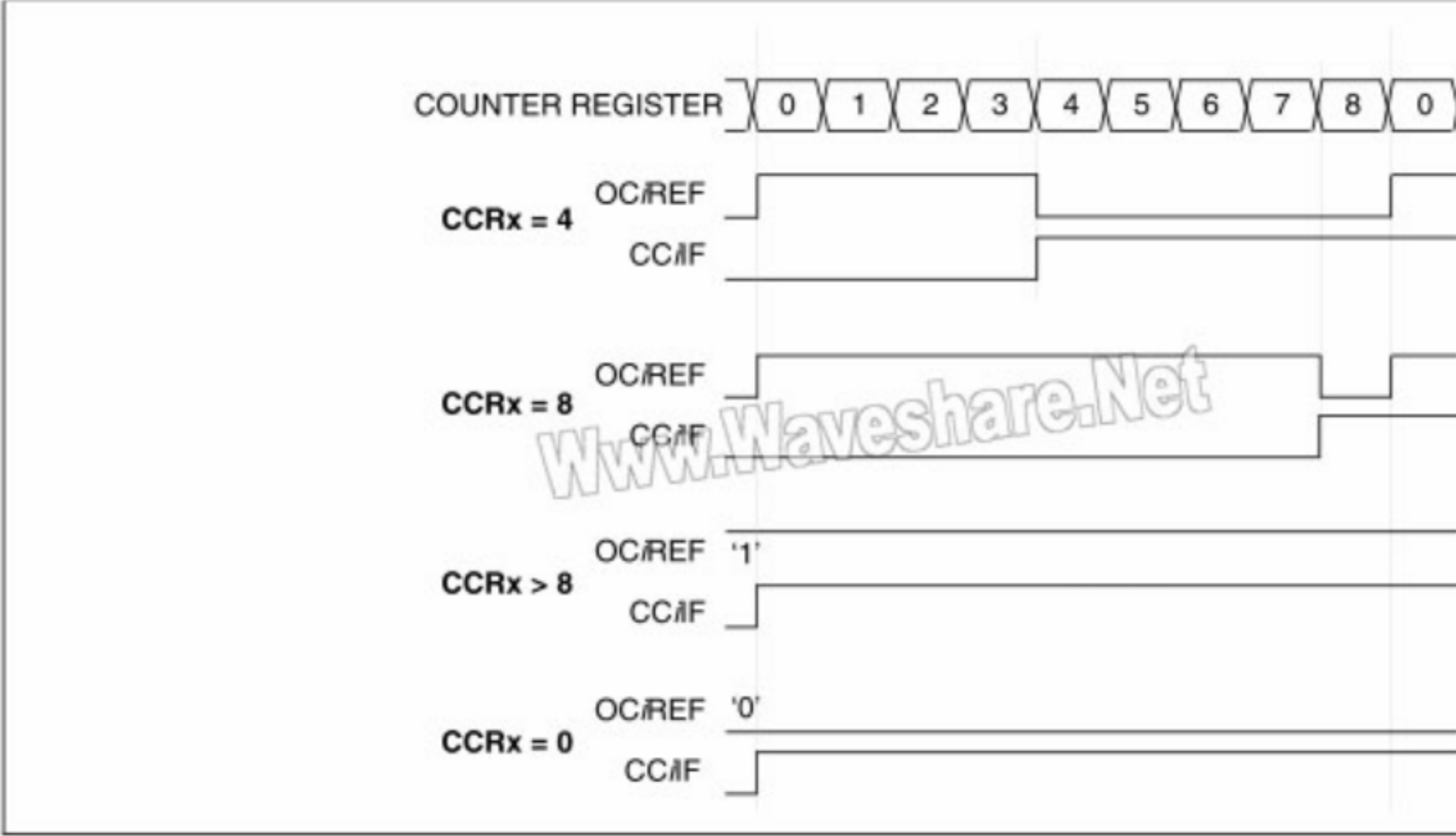
根据 TIM1\_CR1寄存器中 CMS 位域的状态,定时器能够产生边沿对齐的 PWM 信号或中央对齐的 PWM 信号。

PWM 边沿对齐模式

向上计数配置

当 TIM1\_CR1寄存器中的 DIR 位为低的时候执行向上计数。

下面是一个 PWM 模式1的例子。当  $TIM1\_CNT < TIM1\_CCRi$  时, PWM 参考信号 OCiREF 为高, 否则为低。如果 TIM1\_CCRi 中的比较值大于自动重载值(TIM1\_ARR), 则 OCiREF 保持为'1'。如果比较值为0, 则 OCiREF 保持为'0'。下图为 TIM1\_ARR=8时边沿对齐的 PWM 波形实例。



(图67: STM8边沿对齐, PWM 模式1的波形(ARR=8))

- 向下计数的配置

当 TIM1\_CR1寄存器的 DIR 位为高时执行向下计数。

在 PWM 模式1时,当  $TIM1\_CNT > TIM1\_CCRi$  时参考信号 OCiREF 为低, 否则为高。如果 TIM1\_CCRi

中的比较值大于 TIM1\_ARR 中的自动重装载值，则 OCiREF 保持为'1'。该模式下不能产生0%的 PWM 波形。

#### **PWM 中央对齐模式**

当 TIM1\_CR1寄存器中的 CMS 位不为'00'时为中央对齐模式(所有其他的配置对 OCiREF/OCi 信号都有相同的作用)。

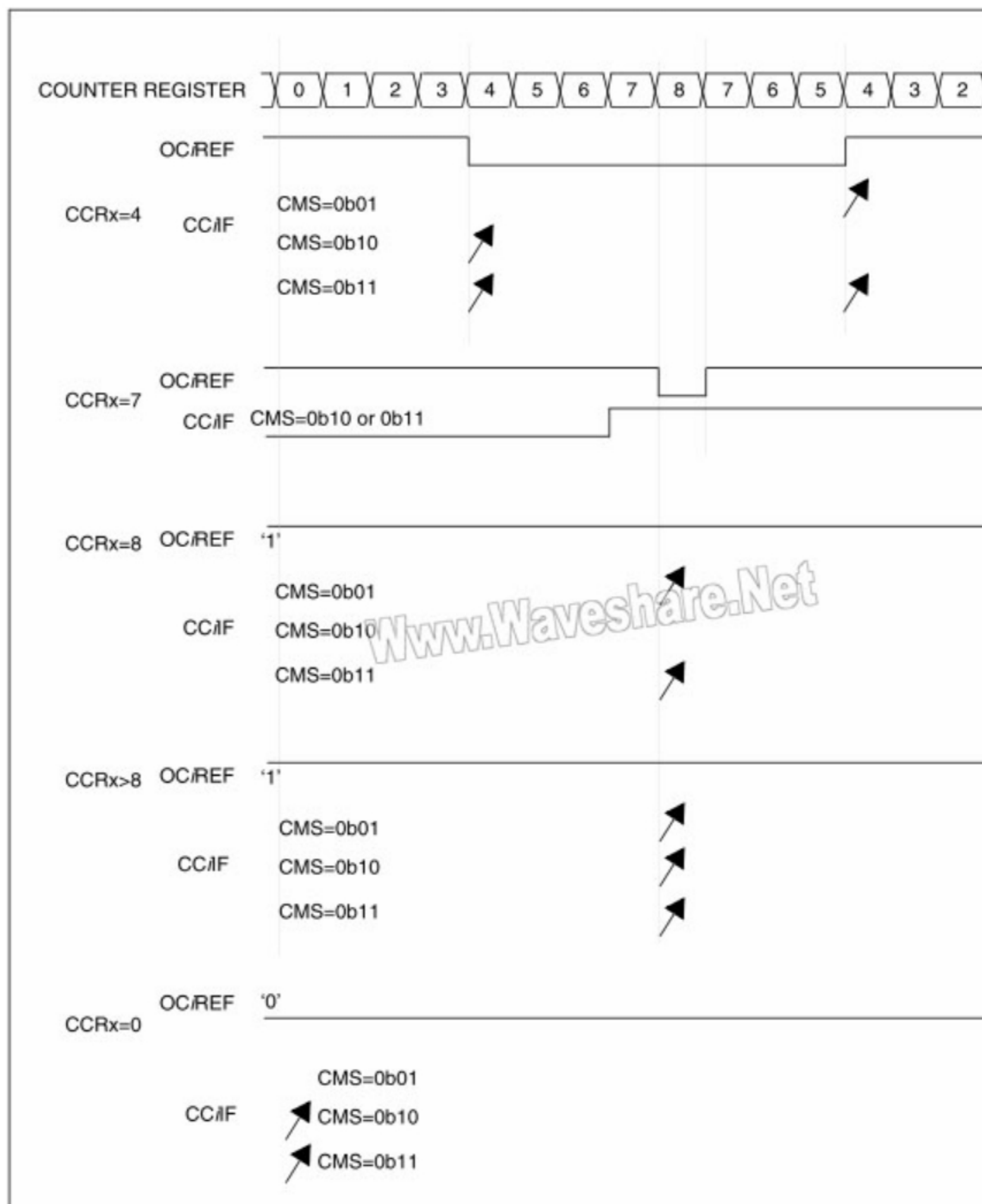
根据不同的 CMS 位的设置，比较标志可以在计数器向上计数，向下计数，或向上和向下计数时被置1。

TIM1\_CR1寄存器中的计数方向位(DIR)由硬件更新，不要用软件修改它。参看17.3.6的中央对齐模式。

图68给出了一些中央对齐的 PWM 波形的例子

- TIMx\_ARR=8
- PWM 模式1
- 标志位在以下三种情况下被置位(以箭头形式在—中标出)
  - 只有在计数器向下计数时(CMS=01)
  - 只有在计数器向上计数时(CMS=10)
  - 在计数器向上和向下计数时(CMS=11)





(图68: STM8中央对齐的 PWM 波形(APR=8))

### 单脉冲模式

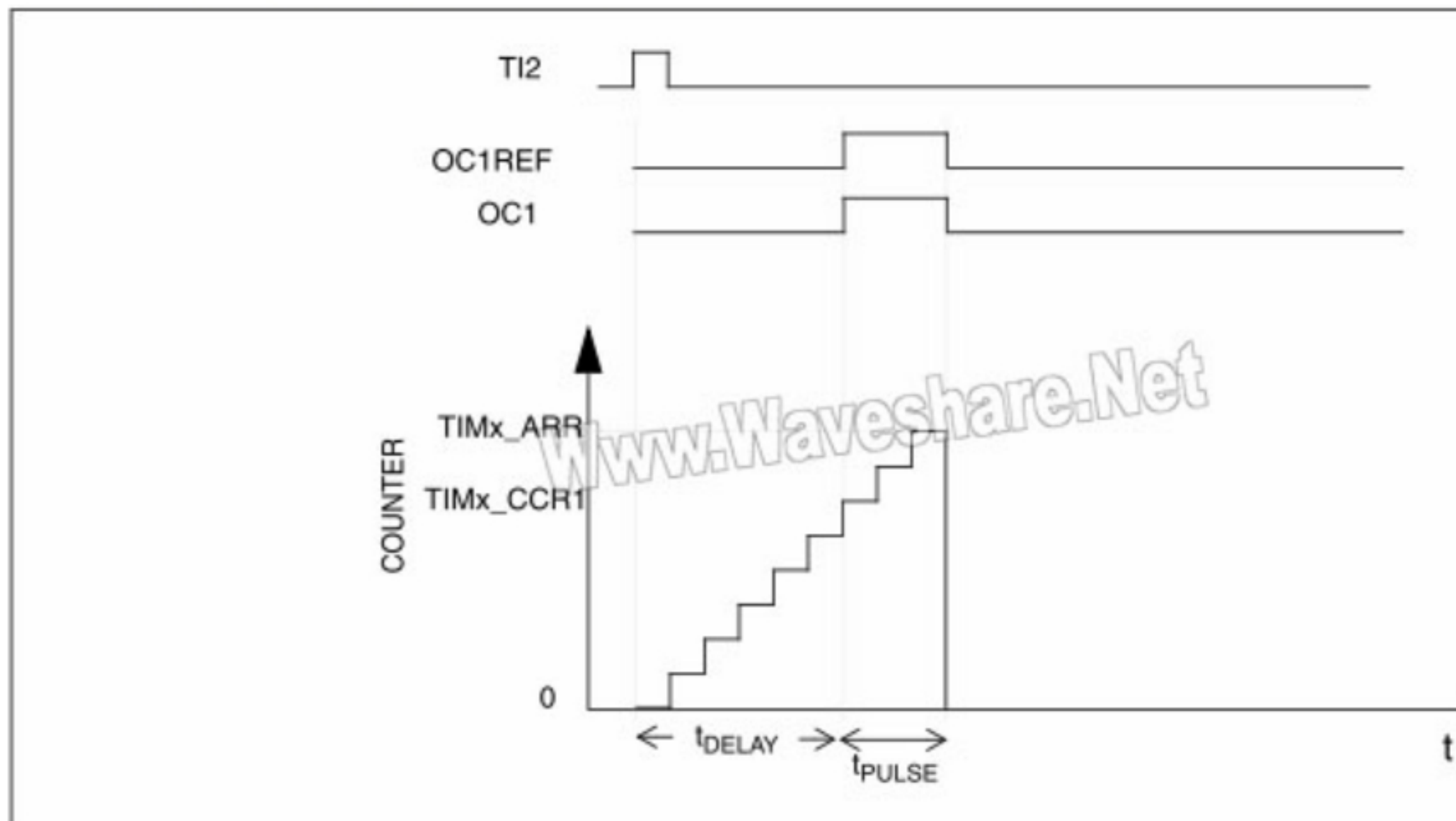
STM8单脉冲模式(OPM)是前述众多模式的一个特例。这种模式允许计数器响应一个激励,并在一个程序可控的延时之后产生一个脉宽可控的脉冲。

可以通过时钟/触发控制器启动计数器,在输出比较模式或者 PWM 模式下产生波形。设置 TIM1\_CR1寄存器的 OPM 位将选择单脉冲模式,此时计数器自动地在下一个更新事件 UEV 时停止。

仅当比较值与计数器的初始值不同时,才能产生一个脉冲。启动之前(当定时器正在等待触发),必须如下配置:

- 向上计数方式: 计数器  $CNT < CCRi \leq ARR$ ,

- 向下计数方式：计数器  $CNT > CCRi$ 。



(图48: STM8单脉冲模式图例)

例如，你需要在从 TI2输入脚上检测到一个上升沿之后，延迟  $t_{DELAY}$ ，在 OC1上产生一个  $t_{PULSE}$  宽度的正脉冲：

假定 IC2作为触发1通道的触发源：

- 置 TIM1\_CCMR2寄存器的 CC2S=01，把 IC2映射到 TI2。
- 置 TIM1\_CCER1寄存器的 CC2P=0，使 IC2能够检测上升沿。
- 置 TIM1\_SMCR 寄存器的 TS=110，使 IC2作为时钟/触发控制器的触发源(TRGI)。
- 置 TIM1\_SMCR 寄存器的 SMS=110(触发模式)，IC2被用来启动计数器。

OPM 的波形由写入比较寄存器的数值决定(要考虑时钟频率和计数器预分频器)

- $t_{DELAY}$  由 TIM1\_CCR1寄存器中的值定义。
- $t_{PULSE}$  由自动装载值和比较值之间的差值定义( $TIM1\_ARR - TIM1\_CCR1$ )。
- 假定当发生比较匹配时要产生从0到1的波形，当计数器达到预装载值时要产生一个从1到0的波形；

首先要置 TIM1\_CCMR1寄存器的 OCiM=111，进入 PWM 模式2；根据需要有选择地设置 TIM1\_CCMR1寄存器的 OC1PE=1，置位 TIM1\_CR1寄存器中的 ARPE，使能预装载

寄存器；然后在 TIM1\_CCR1寄存器中填写比较值，在 TIM1\_ARR 寄存器中填写自动装载值，设置 UG 位来产生一个更新事件，然后等待在 TI2上的一个外部触发事件。

在这个例子中，TIM1\_CR1寄存器中的 DIR 和 CMS 位应该置低。

因为只需要一个脉冲，所以设置 TIM1\_CR1寄存器中的 OPM=1，在下一个更新事件(当计数器从自动装载值翻转到0)时停止计数。

#### 特殊情况：OCx 快速使能

在单脉冲模式下，对 Tii 输入脚的边沿检测会设置 CEN 位以启动计数器。然后计数器和比较值间的比较操作产生了单脉冲的输出。但是这些操作需要一定的时钟周期，因此它限制了可得到的最小延时  $t_{DELAY}$ 。

如果要以最小延时输出波形，可以设置 TIM1\_CCMRi 寄存器中的 OCiFE 位：此时强制 OCiREF(和 OCx)直接响应激励而不再依赖比较的结果，输出的波形与比较匹配时的波形一样。

OCiFE 只在通道配置为 PWM1和 PWM2模式时起作用。

STM8 PWM 模式