

## 定时器 A 输出方波

### 1、定时器的 PWM 输出 8 种模式

**输出模式 0** 输出模式：输出信号  $OUT_x$  由每个捕获/比较模块的控制寄存器  $CCTL_x$  中的  $OUT_x$  位定义，并在写入该寄存器后立即更新。最终位  $OUT_x$  直通。

**输出模式 1** 置位模式：输出信号在  $TAR$  等于  $CCR_x$  时置位，并保持置位到定时器复位或选择另一种输出模式为止。

**输出模式 2** PWM 翻转/复位模式：输出在  $TAR$  的值等于  $CCR_x$  时翻转，当  $TAR$  的值等于  $CCR_0$  时复位。

**输出模式 3** PWM 置位/复位模式：输出在  $TAR$  的值等于  $CCR_x$  时置位，当  $TAR$  的值等于  $CCR_0$  时复位。

**输出模式 4** 翻转模式：输出电平在  $TAR$  的值等于  $CCR_x$  时翻转，输出周期是定时器周期的 2 倍。

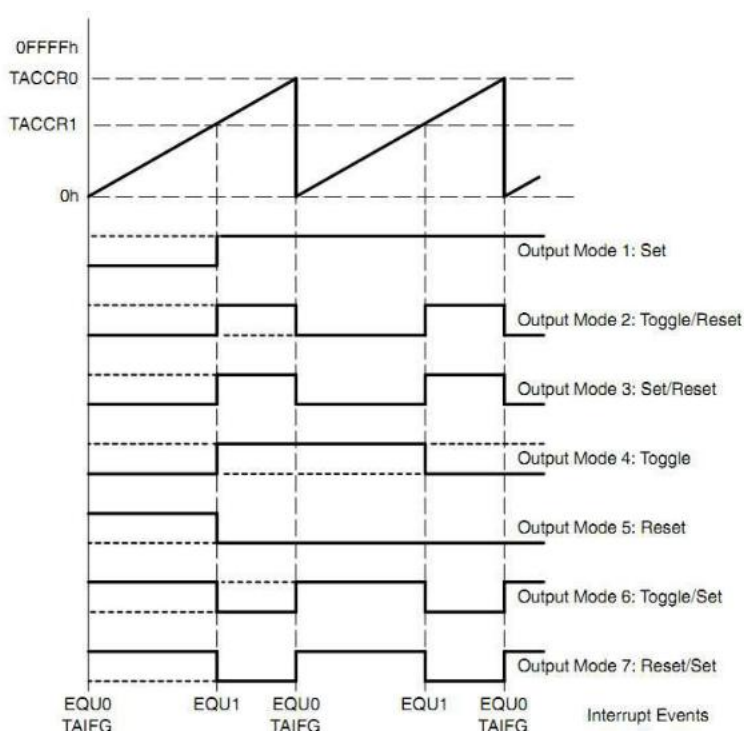
**输出模式 5** 复位模式：输出在  $TAR$  的值等于  $CCR_x$  时复位，并保持低电平直到选择另一种输出模式。

**输出模式 6** PWM 翻转/置位模式：输出电平在  $TAR$  的值等于  $CCR_x$  时翻转，当  $TAR$  值等于  $CCR_0$  时置位。

**输出模式 7** PWM 复位/置位模式：输出电平在  $TAR$  的值等于  $CCR_x$  时复位，当  $TAR$  的值等于  $CCR_0$  时置位。

下图是增计数模式下的输出波形：

Figure 15-12. Output Example—Timer in Up Mode



在输出模式 7 下，每次  $TA$  计数值超过  $TACCR_x$  时， $TA_x$  引脚会自动置低，当  $TA$  计至  $TACCRO$  时， $TA_x$  引脚会自动置高。因此实际的输出波形就是 PWM 调制方波。如图 2.8.6，只需要改变  $TACCRO$  的值即可改变 PWM 方波周期，改变  $TACCR_x$  即可改变从  $TA_x$  引脚输出信号的占空比： $TACCR_x$  越大，占空比越大。

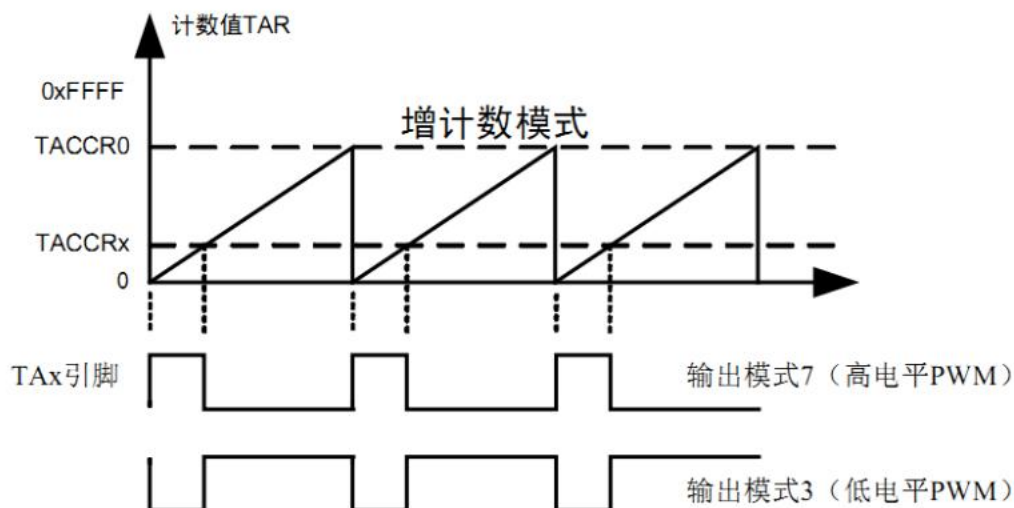


图 2.8.6 利用 OUTMODE 3、7 产生单脉冲的原理

由于 TACCR0 被用于 PWM 周期的设定，因此通过 TimerA 产生的若干路 PWM 波形的周期都是一样的（由 TACCR0 的值决定）。且对于含有三个比较/捕获模块的 TimerA（Timer\_A3），最多只能产生 2 路 PWM 波形。某些型号单片机中含有五个比较/捕获模块的 TimerA（Timer\_A5），最多能产生 4 路独立的 PWM 波形。

## 2、程序：（TA 定时器输出 1K 的方波）

void TAPWM(void)

{

//引脚设置(暂时使用 P1.2 输出一路 PWM)

P1SEL |= BIT2; //TA1 从 P1.2 输出

P1DIR |= BIT2; //TA1 从 P1.2 输出

//P2SEL |= BIT0; //TA2 从 P1.2 输出

//P2DIR |= BIT0; //TA2 从 P1.2 输出

TACTL |= MC\_1 + TASSEL\_1; //时钟源选择 ACLK，增计数模式 TA 设置

TACCTL1 = OUTMOD\_7; //模式 7 高电平 PWM 输出 PWM 设置

//TACCTL2 = OUTMOD\_7; //模式 7 高电平 PWM 输出

TACCR0 = 33-1; //PWM 总周期=32 个 ACLK 周期 约等于 1000Hz 设置 PWM 的周期

TACCR1 = 16; //TA1 占空比= 16/32=50% 设置占空比

//TACCR2 = 16; //TA2 占空比= 16/32=50%

}

软件改变 TACCR0 即可改变 PWM 的周期，改变 TACCR1 或者 TACCR2 即可改变占空比