

出会一直保持低电平或高电平。如果用 **OCR3A** 作为 **TOP** 并设置 **COM3A=1**，输出比较信号 **OC3A** 会产生占空比为 **50%**的 **PWM** 波。

为了保证输出 **PWM** 波在 **BOTTOM** 两侧的对称性，在没有发生比较匹配时，有两种情况下也会翻转 **OC3x** 信号。第一种情况是，当 **OCR3x** 的值由 **TOP** 改变为其他数据时。当 **OCR3x** 为 **TOP**，计数值达到 **TOP** 时，**OC3x** 的输出与前面降序计数时比较匹配的结果相同，即保持 **OC3x** 不变。此时会更新比较值为新的 **OCR3x** 的值（非 **TOP**），**OC3x** 的值会一直保持，直到升序计数时发生比较匹配而翻转。此时 **OC3x** 信号并不以最小值为中心对称，因此需要在 **TCNT3** 到达最大值时翻转 **OC3x** 信号，此即没有发生比较匹配时翻转 **OC3x** 信号的第一种情况。第二种情况是，当 **TCNT3** 从比 **OCR3x** 高的值开始计数时，因而会丢失一次比较匹配，从而引起不对称情形的产生。同样需要翻转 **OC3x** 信号去实现最小值两侧的对称性。

相位频率修正 PWM 模式

当设置 **WGM3[3:0]=8** 或 **9** 时，定时计数器 **1** 进入相位频率修正 **PWM** 模式，计数的最大值 **TOP** 分别为 **ICR3** 或 **OCR3A**。计数器采用双向操作，由 **BOTTOM** 递增到 **TOP**，然后又递减到 **BOTTOM**，再重复此操作。计数到达 **TOP** 和 **BOTTOM** 时均改变计数方向，计数值在 **TOP** 或 **BOTTOM** 上均只停留一个计数时钟。在递增或递减过程中，计数值 **TCNT3** 与 **OCR3x** 匹配时，输出比较信号 **OC3x** 将会被清零或置位，取决于比较输出模式 **COM3** 的设置。与单向操作相比，双向操作可获得的最大频率要小，但其极好的对称性更适合于电机控制。

相位频率修正 **PWM** 模式下，当计数到达 **BOTTOM** 时置位 **TOV3** 标志，并且把比较缓冲器的值更新到比较值，更新比较值的时间是相位频率修正 **PWM** 模式和相位修正 **PWM** 模式的最大不同点。如果中断使能，在中断服务程序中可以更新比较缓冲器 **OCR3x** 寄存器。当 **CPU** 改变 **TOP** 值即 **OCR3A** 或 **ICR3** 的值时，必须保证新的 **TOP** 值不小于已经在使用的 **TOP** 值，否则比较匹配将不会再次发生。

设置 **OC3x** 脚的数据方向寄存器为输出时才能得到输出比较信号 **OC3x** 波形。波形的频率可用下面的公式来计算：

$$f_{OC3xcpfpwm} = f_{sys}/(N*TOP*2)$$

其中，**N** 表示的是预分频因子（**1**，**8**，**64**，**256** 或者 **1024**）。

在递增计数过程中，当 **TCNT3** 与 **OCR3x** 匹配时，波形产生器就清零（置位）**OC3x** 信号。在递减计数过程中，当 **TCNT3** 与 **OCR3x** 匹配时，波形产生器就置位（清零）**OC3x** 信号。由此 **OCR3x** 的极值会产生特殊的 **PWM** 波。当 **OCR3x** 设置为 **TOP** 或 **BOTTOM** 时，**OC3x** 信号输出会一直保持低电平或高电平。如果用 **OCR3A** 作为 **TOP** 并设置 **COM3A=1**，输出比较信号 **OC3A** 会产生占空比为 **50%**的 **PWM** 波。

因为 **OCR3x** 寄存器是在 **BOTTOM** 时刻更新的，所以 **TOP** 值两边升序和降序的计数长度是一样的，也就产生了频率和相位都正确的对称波形。

当使用固定 **TOP** 值时，最好采用 **ICR3** 寄存器作为 **TOP** 值，即设置 **WGM3[3:0]=8**，此时 **OCR3A** 寄存器只需用来产生 **PWM** 输出。如果要产生频率变化的 **PWM** 波，必须通过改变 **TOP** 值，**OCR3A** 的双缓冲特性会更适合于这个应用。