

如何在Kinetic E和Kinetic EA系列上使用PWT模块

1 概述

脉宽定时器(PWT)是一款用在KE04、KE06、KEA128和KEA8器件上的多用途模块。它可用作16位脉宽测量单元或通用定时器。PWT使得用户可以立即获得输入脉冲宽度及其频率。模块还可以分别测量正脉宽和负脉宽并提供16位分辨率,测量可由上升沿、下降沿或边沿触发。用户可以决定从首个上升沿或从首个下降沿开始测量。PWT模块支持ALTCLK外部输入时钟源。PWT具有4个输入通道、可编程定时器溢出和脉宽读就绪中断。此外,还包含灵活机制用于复位或重启操作。

目录

1	概述	1
2	PWT 简介	2
2.1	脉冲输入引脚.....	2
2.2	PWT 时钟源	2
2.3	软复位.....	3
2.4	输入边沿捕捉.....	4
2.5	测量误差.....	4
3	测量方法	4
4	演示代码	5
5	结语	5
6	术语表	5
7	修订历史记录	5

2 PWT简介

PWT包含两个外部时钟源输入，通过PWT_R1[PCLKS]位在TIMER_CLK和ALTCLK中选择一个时钟源。有效时钟源由时钟预分频器分频，通过PWT_R1[PRE]位控制。最大预分频比为128。

输入脉冲通过PWT输入引脚连接（PWTIN[0]至PWTIN[3]）。PWT_R1[EDGE]位用于选择触发和捕捉模式。

当PWT使能时，将开始捕捉输入脉冲。一旦PWT_R1[PWTRDY]位置位，正脉宽（PPW）和负脉宽（NPW）位便可用。这意味着数据就绪。如果使能PWT_R1[PWTIE]和PWT_R1[PRDYIE]，则当PWT_R1[PWTRDY]位置位时，会产生脉宽数据就绪中断。

2.1 脉冲输入引脚

PWT模块包含4个输入通道。下表显示了在KE04、KEA128和KEA8器件上的连接：

表1. PWT输入连接

PWT输入通道	KE04连接	KEA128连接	KEA8连接
0	PTC4	PTD5/PTE2	PTC4
1	PTB0	PTB0/PTH7	PTB0
2	ACMP0输出	ACMP0输出或ACMP1输出	ACMP0输出
3	ACMP1输出	UART0_RX、UART1_RX或 UART2_RX	ACMP1输出

2.2 PWT时钟源

图1显示了PWT时钟源。一个PWT时钟源来自DIV3，另一个来自外部TCLK输入引脚。PWT_R1[PCLKS]位选择时钟。

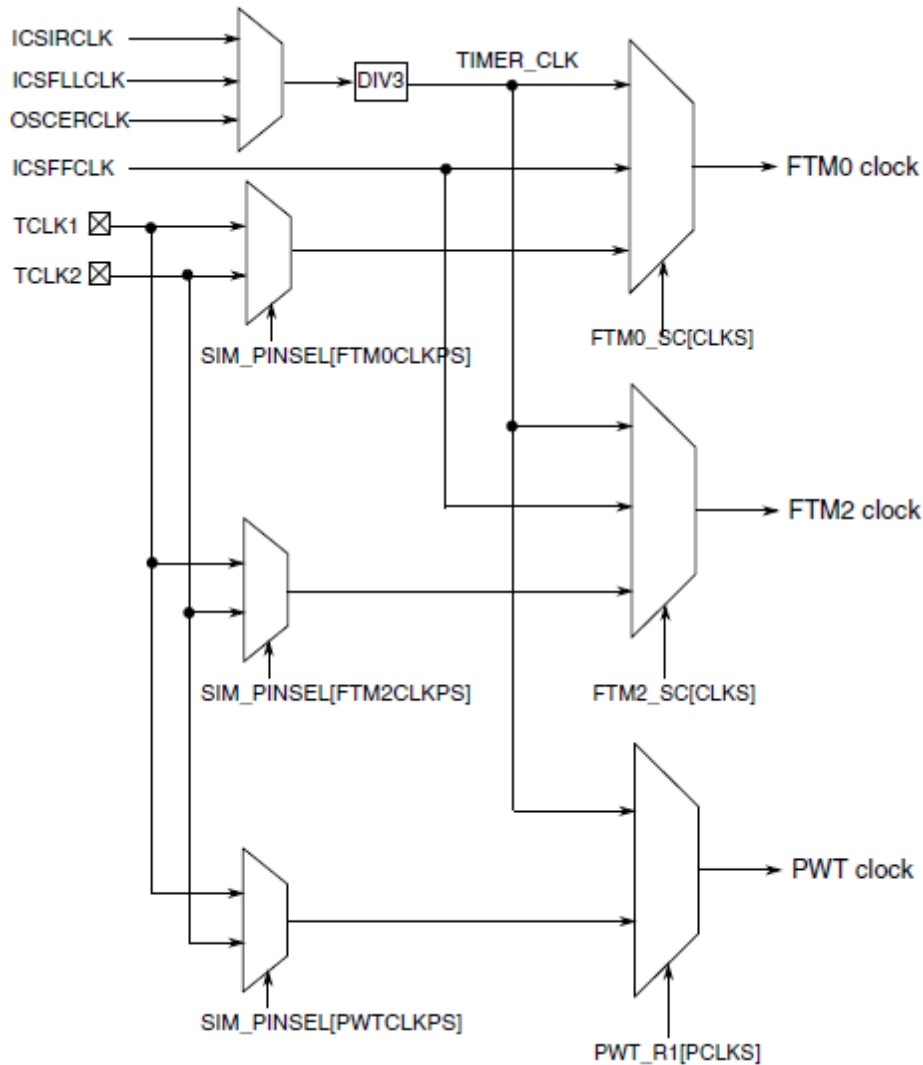


图1. PWT时钟源

2.3 软复位

软复位功能用于随时重启对于输入脉冲的捕捉。PWT通过向PWT_R1[PWTSR]位写入1来执行软复位。

例如，PWT_R1[EDGE] = 0x01。这配置为从首个上升沿开始测量，并捕捉所有上升沿和下降沿脉冲。如果软复位位置位，则PWT计数器PWT_R2[PWTC]复位为0，PWT_R1[PPW]和PWT_R2[NPW]也复位为0，并清零PWT_R1[PWTOV]和PWT_R1[PWTRDY]。PWT计数器的16位缓冲区复位，PWT时钟预分频器输出复位，边沿检测逻辑复位，捕捉逻辑复位，还会重启脉宽寄存器的锁存机制。软复位后PWT会在接收到下一个上升沿后，开始捕捉下降沿和上升沿。参见图2。

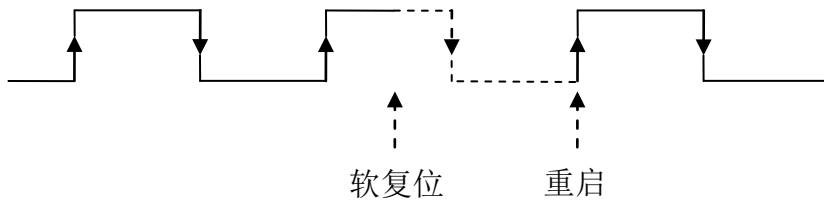


图2. PWT软复位 (PWT_R1[EDGE] = 0x01)

当PWT模块工作频繁时，软复位操作可用于刷新PWT。一旦触发软复位，用户可配置新的PWT时钟分频比和输入边沿敏感位。软复位代码示例如下：

```
PWT->R1 |= PWT_R1_PWTSR_MASK; /*触发一次软复位*/
/*从首个下降沿启动测量，捕捉所有下降沿和上升沿脉冲*/
PWT->R1 &= ~(PWT_R1_EDGE_MASK | PWT_R1_PRE_MASK);
PWT->R1 |= PWT_R1_EDGE(0x02) | PWT_R1_PRE(0x06); /*配置新时钟预分频比和边沿*/
```

2.4 输入边沿捕捉

PWT有能力决定选择首个上升沿或下降沿来触发PWT，并且可以利用相应的控制PWT_R1[EDGE]位来捕捉每个边沿。

PWT_R1[PWTRDY]位为就绪标志。如果PWT_R1[PWTRDY]位置位，则表明PPW和NPW已被更新，可以被读取。PWT_R1[PWTOV]位为定时器溢出标志。

2.5 测量误差

通常，PWT时钟与输入脉冲的比值越大，精度越高。总测量误差小于1个PWT时钟加上1个总线时钟。

如果用户想要测试低频输入脉冲，而PWT只能为16位分辨率，用户将很难去提高PWT时钟。因为如果输入的正脉冲或负脉冲数大于0xffff个PWT时钟，相应多出的位会被全部填0。因此用户需要在PWT时钟选择上做出妥协。

3 测量方法

通常，用户可以通过读取PPW和NPW来计算输入脉冲的频率。

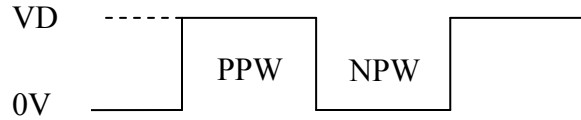


图3. 输入脉冲捕捉

频率 (Hz) 为 PWT 时钟 / (PPW ? NPW), PWT 时钟 = PWT 时钟源 / 预分频比。

4 演示代码

KE04_PWT_demo是基于IAR EWARM V6.60、在FRDM-KE04Z硬件平台上开发的。它展示了如何采样输入脉冲并计算频率，脉冲输入引脚为PTC4。PWT时钟源来自TIMER_CLK，用户可以短接PTC4和PTC5，或连接外部输入脉冲到PTC4。PTC5为1 KHz翻转输出，利用RTC中断实现。

TRK-KEA128_PWT是基于Codewarrior 10.6、在TRK-KEA128硬件平台上开发的。它展示了采样输入脉冲并计算频率的流程，输入脉冲引脚为PTD5。PWT时钟源来自总线时钟，用户可以短接PTC5和PTD5，或连接外部输入脉冲到PTD5。PTC5产生一个5 Hz的翻转输出。

5 结语

PWT模块可以方便地用来测量输入脉冲的宽度（包括正脉冲和负脉冲），并且通过简单计算可以同时获得输入脉冲频率。

6 术语表

PWT	脉宽定时器
PPW	正脉宽
NPW	负脉宽

7 修订历史记录

修订版本号	日期	修改说明
0	2014/03	初始版本
1	2014/05	更新了Kinetis EA系列

How to Reach Us:

Home Page:

freescale.com

Web Support:

freescale.com/support

本文档中的信息仅供系统和软件实施方使用 Freescale 产品。本文并未明示或者暗示授予利用本文档信息进行设计或者加工集成电路的版权许可。Freescale 保留对此处任何产品进行更改的权利，恕不另行通知。

Freescale 对其产品在任何特定用途方面的适用性不做任何担保、表示或保证，也不承担因为应用程序或者使用产品或电路所产生的任何责任，明确拒绝承担包括但不限于后果性的或附带性的损害在内的所有责任。Freescale 的数据表和 / 或规格中所提供的“典型”参数在不同应用中可能并且确实不同，实际性能会随时间而有所变化。所有运行参数，包括“经典值”在内，必须经由客户的技术专家对每个客户的应用程序进行验证。Freescale 未转让与其专利权及其他权利相关的许可。Freescale 销售产品时遵循以下网址中包含的标准销售条款和条件：freescale.com/SalesTermsandConditions。

Freescale, the Freescale logo, and Kinetis are trademarks of Freescale Semiconductor, Inc., Reg. U.S. Pat. & Tm. Off. Tower is a trademark of Freescale Semiconductor, Inc. ARM and Cortex are registered trademarks of ARM Limited (or its subsidiaries) in the EU and/or elsewhere. All rights reserved.

© 2014 Freescale Semiconductor, Inc.

© 2014 飞思卡尔半导体有限公司。



Document Number: AN4839

Rev. 1, 05/2014

