



LPC1700 系列微控制器

第 26 章 正交编码接口 (QEI)

用户手册 Rev00.04

广州周立功单片机发展有限公司

地址：广州市天河北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4

网址：<http://www.zlgmcu.com>

销售与服务网络

广州周立功单片机发展有限公司

地址：广州市天河区北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4 邮编：510630

电话：(020)38730972 38730976 38730916 38730917 38730977

传真：(020)38730925

网址：<http://www.zlgmcu.com>

广州专卖店

地址：广州市天河区新赛格电子城 203-204 室

电话：(020)87578634 87569917

传真：(020)87578842

南京周立功

地址：南京市珠江路 280 号珠江大厦 2006 室

电话：(025)83613221 83613271 83603500

传真：(025)83613271

北京周立功

地址：北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座
1207-1208 室（中发电子市场斜对面）

电话：(010)62536178 62536179 82628073

传真：(010)82614433

重庆周立功

地址：重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦
（赛格电子市场）1611 室

电话：(023)68796438 68796439

传真：(023)68796439

杭州周立功

地址：杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室

电话：(0571)89719480 89719481 89719482

89719483 89719448 89719485

传真：(0571) 89719494

成都周立功

地址：成都市一环路南二段 1 号数码同人港 401 室（磨
子桥立交西北角）

电话：(028) 85439836 85437446

传真：(028) 85437896

深圳周立功

地址：深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 C 座 4
楼 D 室

电话：(0755)83781788（5 线）

传真：(0755)83793285

武汉周立功

地址：武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室（华
中电脑数码市场）

电话：(027)87168497 87168297 87168397

传真：(027)87163755

上海周立功

地址：上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室

电话：(021)53083452 53083453 53083496

传真：(021)53083491

西安办事处

地址：西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室

电话：(029)87881296 83063000 87881295

传真：(029)87880865

目录

第 26 章 正交编码接口 (QEI)	1
26.1 基本配置	1
26.2 特性	1
26.3 简介	1
26.4 功能概述	2
26.4.1 输入信号	2
26.4.2 位置捕获	4
26.4.3 速度捕获	4
26.4.4 速度比较	5
26.5 引脚描述	5
26.6 寄存器描述	5
26.6.1 寄存器汇总	5
26.6.2 控制寄存器	6
26.6.3 位置、索引和定时器寄存器	7
26.6.4 中断寄存器	9

第26章 正交编码接口 (QEI)

26.1 基本配置

使用以下寄存器来配置 QEI:

1) 功率: 在寄存器 PCONP 中置位 PCQEI。

注: 复位后, PWM 被使能 (PCPWM0=1)。

2) 外设时钟: 在寄存器 PCLK_SEL0 中选择 PCLK_QEI。

3) 引脚: 通过寄存器 PNSEL 来选择 QEI 引脚。通过寄存器 PINMODE 来选择有 QEI 功能的引脚的模式 (请参考“引脚连接模块”章节的“寄存器描述”小节)。

4) 中断: 请参考“中断寄存器”小节。利用相应的中断置位使能寄存器来使能 NVIC 中的 QEI 中断。

26.2 特性

正交编码接口 (QEI) 具有以下特性:

- 使用位置积分器来跟踪编码器的位置;
- 根据转动轴的方向进行递增/递减计数;
- 可选择 2X 模式或 4X 模式;
- 使用内置定时器来捕获速度;
- 速度比较功能, 当捕获的速度小于比较速度时产生中断;
- 使用 32 位寄存器来保存位置和速度;
- 3 个位置比较寄存器, 可产生中断;
- 用于分辨率计数的索引计数器;
- 索引比较寄存器, 可产生中断;
- 可结合索引和位置中断来产生整个位移或局部旋转位移的中断;
- 带可编程编码器输入信号延迟的数字滤波器;
- 可接收已解码的输入信号 (时钟和方向);
- 与 APB 相连。

26.3 简介

正交编码器 (又名双通道增量式编码器), 用于将线性位移转换成 2 个脉冲信号。通过监控脉冲的数目和 2 个脉冲信号的相对相位, 用户可以跟踪旋转的位置、方向和速度。此外还有第三个通道, 即索引信号, 可用来对位置计数器进行复位。正交编码器接口模块对正交编码器轮产生的代码进行解码, 将它们解释成位置对时间的积分, 并确定旋转的方向。另外, 它还能够捕获编码器轮运转时的大致速度。

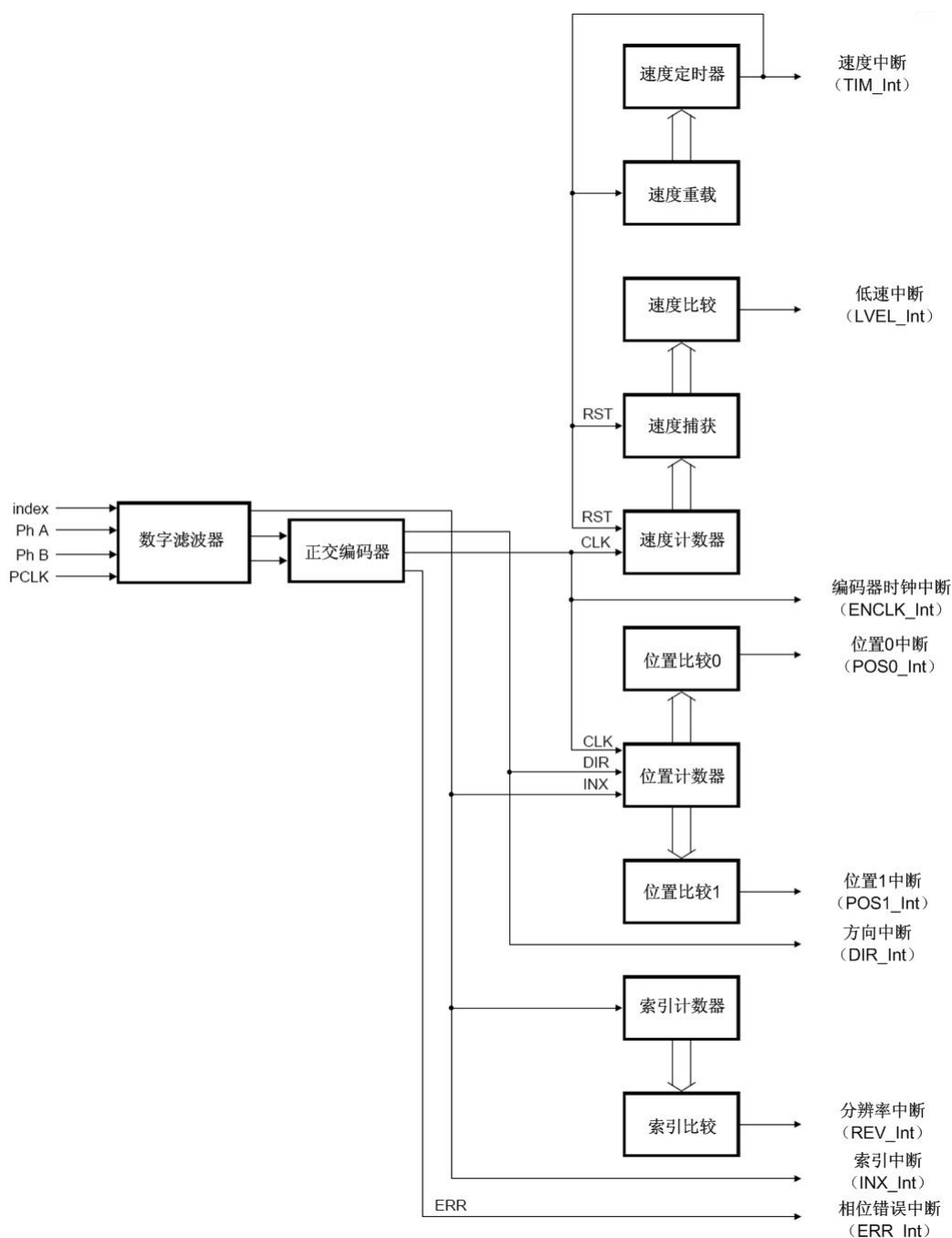


图 26.1 编码器接口方框图

26.4 功能概述

QEI 模块对正交编码器轮产生的 2 位格雷码进行解码，将它们解释成位置对时间的积分，并确定旋转的方向。此外，它还可以捕获编码器轮运转时的大致速度。

26.4.1 输入信号

QEI 模块支持 2 种信号操作模式：正交相位模式和时钟/方向模式。在正交相位模式中，编码器产生 2 个相位差为 90° 的时钟信号；它们的边沿关系被用来确定旋转方向。在时钟/方向模式中，编码器产生一个时钟信号和一个方向信号，分别表示步长和旋转方向。

这两种模式的选择由QEI控制寄存器（QEICON）中的SigMode位确定（见表 26.6）。当 SigMode=1 时，正交编码器被旁路，PhA引脚为方向信号，PhB引脚为计数器的时钟信号。当 SigMode=0 时，正交编码器对PhA和PhB进行解码。在此模式中，正交编码器会产生旋转方向和计数器的时钟信号。两种模式中的方向信号都受方向反转位（DIRINV）的影响。

（1）正交输入信号

当 A 相的边沿超前于 B 相的边沿时，位置计数器加 1。当 B 相的边沿超前于 A 相的边沿时，位置计数器减 1。当一对上升沿和下降沿出现在其中一个相位上，而在另一个相位上没有任何边沿时，这表示旋转方向已经发生了改变。

表 26.1 编码器状态

A 相	B 相	状态
1	0	1
1	1	2
0	1	3
0	0	4

表 26.2 编码器状态的转变^[1]

从状态	到状态	方向
1	2	正向
2	3	
3	4	
4	1	
4	3	反向
3	2	
2	1	
1	4	

[1] 除此表以外的其他状态转变都是非法的，不会置位 ERR。

相位 A 和相位 B 输入信号的互换是通过求位 DIR 的补码来实现的。当 DIR 置位时，方向翻转位（DIRINV）与位 DIR 互补。

表 26.3 编码器的方向

位 DIR	位 DIRINV	方向
0	0	向前
1	0	向后
0	1	向后
1	1	向前

（2）数字输入滤波

3 个编码器输入信号（A 相、B 相和索引脉冲）都需要进行数字滤波。用户可编辑 1~4,294,967,295 个采样时钟。为了能接受信号转变，输入信号必须在设定的采样时间内保持新的状态。

26.4.2 位置捕获

位置积分器的捕获模式可设成在 A 相信号的上升沿和下降沿或是在 A 相和 B 相的上升沿和下降沿对位置计数器进行更新。在 A 相和 B 相的上升和下降沿上更新位置计数器可提供更高精度的数据（更多位置计数），但位置计数器的计数范围却相对变少了。

可以单独使能位置积分器和速度捕获。另外，相位信号也可以解释为时钟信号和方向信号，将它们作为某些编码器的输出。

位置计数器遇到下列其中一种情况时将自动复位：1.计数值达到最大值时（QEIMAXPOS）再加 1 就会将复位计数器复位为 0；2.如果索引位复位，检测到索引脉冲时也会使位置计数器复位为 0。

26.4.3 速度捕获

速度捕获包含一个可配置的定时器和一个捕获寄存器。定时器在给定的时间周期内对相位边沿进行计数（使用与位置积分器相同的配置）。当速度定时器（QEITIME）溢出时，速度计数器（QEIVEL）的值存入捕获寄存器中（QEICAP），这时速度计数器清零。速度定时器会加载速度寄存器中的值。最后产生速度中断（TIM_Int）。在给定的时间内所计得的边沿数目与编码器的速度直接成正比。将复位速度位（RESV）置位和速度定时器溢出时的效果一样，只不过前者不会产生速度中断。

下图显示了正交编码器如何将相位输入信号转换为时钟脉冲、方向信号和编码器时钟（在 4 分频模式中）。

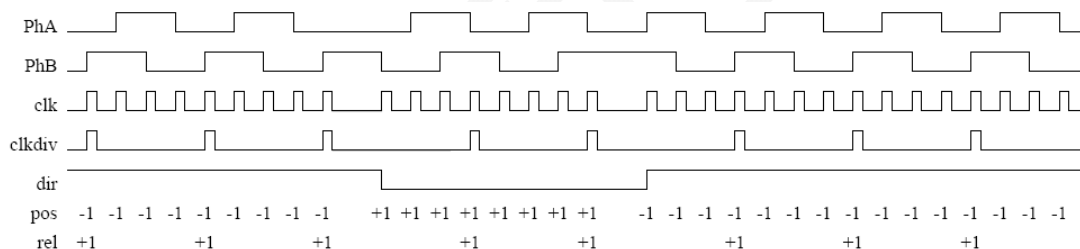


图 26.2 编码器和速度分频器的操作

可以使用下面的等式将速度计数值转换为 RPM 值：

$$\text{RPM} = (\text{clock} \times (2^{\text{VelDiv}}) \times \text{speed} \times 60) / (\text{Load} \times \text{ppr} \times \text{edges})$$

其中：

- clock 表示控制器的时钟频率；
- ppr 表示实际编码器旋转一圈的脉冲数；
- edges=2 或 4，这是根据 QEICON 寄存器钟设置的捕获模式来决定（CapMode=0，edges 为 2，CapMode=1，edges 为 4）。

例如：有一个运行速率为 600rpm 的电机。在电机上连接一个每转可产生 2048 个脉冲的正交编码器，这样每转可获得 8192 个相位沿。当相位预分器设置为 1 分频（VelDiv=0），且在 A 相和 B 相的上升沿和下降沿计时时，每秒可获得 81920 个脉冲（电机每秒转动 10 次）。如果定时器的时钟频率为 10,000Hz，装载值是 2500（可定时 1/4s），则每次更新定时器时，可计得 20,480 个脉冲。使用上述公式：

$$\text{RPM} = (10000 \times 1 \times 20480 \times 60) / (2500 \times 2048 \times 4) = 600\text{RPM}$$

现在，假设电机的转速要达到 3000RPM。这时正交编码器每秒必须产生 409,600 个脉冲，即 1/4s 可产生 102,400 个脉冲，再次使用上述等式：

$$\text{RPM} = (10000 \times 1 \times 409600 \times 60) / (2500 \times 2048 \times 4) = 3000\text{RPM}$$

26.4.4 速度比较

除了速度捕获之外，速度测量系统还有一个可配置的速度比较寄存器。每出现一次速度捕获事件后，速度捕获寄存器（QEICAP）的值就会和速度比较寄存器（VELCOMP）的值做比较。如果捕获的速度小于比较值，产生中断，速度比较中断使能位置位。这可以用来检测电动机的转动轴是否停止或转速太慢。

26.5 引脚描述

表 26.4 QE1 的引脚描述

引脚名称	I/O	描述
MCFB0 ^[1]	I	作为正交编码器接口的相 A 输入（PHA）
MCFB1 ^[1]	I	作为正交编码器接口的相 B 输入（PHB）
MCFB2 ^[1]	I	作为正交编码器接口的索引脉冲输入（IDX）

[1] 正交编码器接口利用相同的引脚作为机电控制 PWM 的反馈输入引脚类似使用，并在这些引脚选定了机电控制 PWM 功能时将它们连接起来。如果作为机电控制器的部分来使用，QE1 就是可直接反馈给 MCPWM 的备用接口。

26.6 寄存器描述

26.6.1 寄存器汇总

表 26.5 寄存器汇总

符号	地址	R/W	描述
控制寄存器			
QEICON	0x400B C000	W	控制寄存器
QEICONF	0x400B C008	R/W	配置寄存器
QEISTAT	0x400B C004	R	编码器状态寄存器
位置、索引和定时器寄存器			
QEIP0S	0x400B C00C	R	位置寄存器
QEIMAXPSOS	0x400B C010	R/W	最大位置值寄存器
CMPOS0	0x400B C014	R/W	位置比较寄存器 0
CMPOS1	0x400B C018	R/W	位置比较寄存器 1
CMPOS2	0x400B C01C	R/W	位置比较寄存器 2
INXCNT	0x400B C020	R	索引计数寄存器
INXCMP	0x400B C024	R/W	索引比较寄存器
QEILOAD	0x400B C028	R/W	速度定时器重载寄存器
QEITIME	0x400B C02C	R	速度定时器寄存器
QEIVEL	0x400B C030	R	速度计数器寄存器
QEICAP	0x400B C034	R	速度捕获寄存器
VELCOMP	0x400B C038	R/W	速度比较寄存器

续上表

符号	地址	R/W	描述
FILTER	0x400B C03C	R/W	数字滤波器寄存器
中断寄存器			
QEINTSTAT	0x400B CFE0	R	中断状态寄存器
QEISET	0x400B CFEC	W	中断状态设置寄存器
QEICLR	0x400B CFE8	W	中断状态清除寄存器
QEIE	0x400B CFE4	R	中断使能寄存器
QEIES	0x400B CFDC	W	中断使能置位寄存器
QEIEC	0x400B CFD8	W	中断使能清除寄存器

26.6.2 控制寄存器

(1) QEI 控制寄存器 (QEICON-0x400B C000)

该寄存器可控制 QEI 模块中位置计数器和速度计数器的操作。

表 26.6 QEI 控制寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0	RESP	复位位置计数器。为 1 时，位置计数器被复位为 0。RESP 在位置计数器被清零时自动清零	0
1	RESPI	索引脉冲出现时复位位置计数器。为 1 时，位置寄存器在出现索引脉冲时被复位为 0。RESPI 在位置计数器被清零时自动清零	0
2	RESV	复位速度。为 1 时，索引计数器被复位为 0。RESV 在索引计数器被清零时自动清零	0
3	RESI	复位索引计数器。为 1 时，索引计数器被复位为 0。RESI 在索引计数器被清零时自动清零	0
4:31	-	保留	0

(2) QEI 配置寄存器 (QEICON-0x400B C008)

该寄存器包含了 QEI 模块的配置信息。

表 26.7 QEI 配置寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0	DIRINV	方向反相。为 1 时，求位 DIR 的补码	0
1	SIGMODE	信号模式。为 0 时，相 A 和相 B 作为编码器的正交相位信号。为 1 时，相 A 为方向信号，相 B 为时钟信号	0
2	CAPMODE	捕获模式。为 0 时，只对相 A 的边沿进行计数 (2X)。为 1 时，同时对相 A 和相 B 边沿进行计数 (4X)，这样位置分辨率加倍，但计数范围会减少	0
3	INVINX	索引脉冲反相。该位置位时，将输入索引脉冲反相	0
4:31	-	保留	0

(3) QEI 状态寄存器 (QEISTAT-0x400B C004)

该寄存器提供了编码器接口的状态。

表 26.8 QEI 状态寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0	DIR	方向位。该位与位DIRINV一起来表示旋转方向是正向还是反向。见表 26.3	0
1:31	-	保留	0

26.6.3 位置、索引和定时器寄存器

(1) QEI 位置寄存器 (QEIP0S-0x400B C00C)

该寄存器包含了编码器位置的当前值。编码器会根据旋转的方向进行递增或递减计数。

表 26.9 QEI 位置寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0:31	-	当前的位置值	0

(2) QEI 最大位置值寄存器 (QEIMACPOS-0x400B C010)

该寄存器包含编码器位置的最大值。当正向旋转时，如果位置寄存器的值超过该寄存器的值，则位置计数器复位为 0。当反向旋转时，如果执行减 1 操作的位置寄存器，其值已达到 0，则位置寄存器复位为该寄存器中的值。

表 26.10 QEI 最大位置值寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0:31	-	当前的最大位置值	0

(3) QEI 位置比较寄存器 0 (COMPOS0-0x400B C014)

该寄存器含有一个位置比较值。该值会与位置寄存器的当前值做比较。当比较值小于、等于或大于位置寄存器的当前值时，都会产生中断。

表 26.11 QEI 位置比较寄存器 0 位描述

位	符号	描述	复位值
0:31	-	当前的位置值	0

(4) QEI 位置比较寄存器 1 (COMPOS1-0x400B C018)

该寄存器含有一个位置比较值。该值会与位置寄存器的当前值做比较。当比较值小于、等于或大于位置寄存器的当前值时，都会产生中断。

表 26.12 QEI 位置比较寄存器 1 位描述

位	符号	描述	复位值
0:31	-	当前的位置值	0

(5) QEI 位置比较寄存器 2 (COMPOS2-0x400B C01C)

该寄存器含有一个位置比较值。该值会与位置寄存器的当前值做比较。当比较值小于、等于或大于位置寄存器的当前值时，都会产生中断。

表 26.13 QEI 位置比较寄存器 2 位描述

位	符号	描述	复位值
0:31	-	当前的位置值	0

(6) QEI 索引计数寄存器 (INXCNT-0x400B C020)

该寄存器含有编码器位置的当前值。编码器会根据旋转的方向进行递增或递减计数。

表 26.14 QEI 索引计数寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0:31	-	当前的位置值	0

(7) QEI 索引比较寄存器 (INXCMP-0x400B C024)

该寄存器含有一个索引比较值。该值会与索引计数寄存器的当前值做比较。当比较值小于、等于或大于索引计数寄存器的当前值时，都会产生中断。

表 26.15 QEI 索引比较寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0:31	-	当前的位置值	0

(8) QEI 定时器装载寄存器 (QEILOAD-0x400B C028)

该寄存器包含速度定时器的装载值。当定时器 (QEITIME) 溢出或位 RESV 被置位时，该值就装入定时器 (QEITIME)。

表 26.16 QEI 定时器装载寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0:31	-	当前速度定时器的装载值	0

(9) QEI 定时器寄存器 (QEIVEL-0x400B C02C)

该寄存器包含在当前时间周期内正在计数的速度脉冲的个数。当速度定时器 (QEITIME) 溢出时，该寄存器的值就存入到速度捕获寄存器 (QEICAP)。之后该寄存器就被复位为 0，定时器重新装入 QEILOAD 的值并产生速度中断 (TIM_Int)。

表 26.17 QEI 速度寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0:31	-	当前速度定时器的值	0

(10) QEI 速度寄存器 (QEITIME-0x400B C030)

该寄存器包含速度定时器的当前值。当速度定时器溢出时，速度计数器的值 (QEIVEL) 会存入速度捕获寄存器中 (QEICAP)，然后速度计数器复位为 0，速度定时器重新装入速度装载寄存器的值 (QEILOAD) 并产生速度中断 (TIM_Int)。

表 26.18 QEI 定时器寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0:31	-	当前速度脉冲的计数	0

(11) QEI 速度捕获寄存器 (QEICAP-0x400B C034)

该寄存器包含最近测得的正交编码器的速度。它与上一个定时器周期内记得的脉冲数相对应。当速度定时器溢出时，当前速度计数会锁存到该寄存器中。

表 26.19 QEI 速度捕获寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0:31	-	当前速度脉冲的计数	0

(12) QEI 速度比较寄存器 (VELCOMP-0x400B C038)

该寄存器含有一个速度比较值。该值会与速度捕获寄存器捕获的速度做比较。如果捕获速度小于该比较寄存器的值，则会产生速度比较中断 (VELC_Int) (如果使能)。

表 26.20 QEI 速度比较寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0:31	-	当前速度脉冲的计数	0

(13) QEI 数字滤波器寄存器 (FILTER-0x400B C03C)

该寄存器包含数字滤波器正在采样的个数。如果采样个数为 0，滤波器被旁路。

表 26.21 QEI 数字滤波器寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0:31	-	数字滤波器采样延时	0

26.6.4 中断寄存器

(1) QEI 中断状态寄存器 (QEINTSTAT)

该寄存器提供了正交编码接口的状态信息和控制器对应中断源的当前设置。寄存器中的位被置位表示已出现了锁存事件；位为 0 表示还未出现事件。向位置位写入 0 会清除对应的中断。

表 26.22 QEI 中断状态寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0	INX_Int	表示检测到一个索引脉冲	0
1	TIM_Int	表示速递定时器溢出	0
2	VELC_Int	表示捕获的速度小于比较速度	0
3	DIR_Int	表示检测到方向改变	0
4	ERR_Int	表示检测到编码器相位错误	0
5	ENCLK_Int	表示检测到编码器时钟脉冲	0
6	POS0_Int	表示位置 0 的比较值与当前位置值相等	0
7	POS1_Int	表示位置 1 的比较值与当前位置值相等	0
8	POS2_Int	表示位置 2 的比较值与当前位置值相等	0
9	REV_Int	表示索引比较值等于当前的索引计数值	0
10	POS0REV_Int	位置 0 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
11	POS1REV_Int	位置 1 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
12	POS2REV_Int	位置 2 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
13:31	-	保留	0

(2) QEI 中断设置寄存器 (QEISET-0x400B CFEC)

向该寄存器中的位写入 1 会设置 QEI 中断状态寄存器 (QEISTAT) 中对应的位。

表 26.23 QEI 中断设置寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0	INX_Int	表示检测到一个索引脉冲	0
1	TIM_Int	表示速递定时器溢出	0
2	VELC_Int	表示捕获的速度小于比较速度	0
3	DIR_Int	表示检测到方向改变	0
4	ERR_Int	表示检测到编码器相位错误	0

续上表

位	符号	描述	复位值
5	ENCLK_Int	表示检测到编码器时钟脉冲	0
6	POS0_Int	表示位置 0 的比较值与当前位置值相等	0
7	POS1_Int	表示位置 1 的比较值与当前位置值相等	0
8	POS2_Int	表示位置 2 的比较值与当前位置值相等	0
9	REV_Int	表示索引比较值等于当前的索引计数值	0
10	POS0REV_Int	位置 0 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
11	POS1REV_Int	位置 1 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
12	POS2REV_Int	位置 2 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
13:31	-	保留	0

(3) QEI 中断清除寄存器 (QEICLR-0x400B CFE8)

向该寄存器中的位写入 1 会清除 QEI 中断状态寄存器 (QEISTAT) 中对应的位。

表 26.24 QEI 中断清除寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0	INX_Int	表示检测到一个索引脉冲	0
1	TIM_Int	表示速递定时器溢出	0
2	VELC_Int	表示捕获的速度小于比较速度	0
3	DIR_Int	表示检测到方向改变	0
4	ERR_Int	表示检测到编码器相位错误	0
5	ENCLK_Int	表示检测到编码器时钟脉冲	0
6	POS0_Int	表示位置 0 的比较值与当前位置值相等	0
7	POS1_Int	表示位置 1 的比较值与当前位置值相等	0
8	POS2_Int	表示位置 2 的比较值与当前位置值相等	0
9	REV_Int	表示索引比较值等于当前的索引计数值	0
10	POS0REV_Int	位置 0 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
11	POS1REV_Int	位置 1 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
12	POS2REV_Int	位置 2 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
13:31	-	保留	0

(4) QEI 中断使能寄存器 (QEIE-0x400B CFE4)

该寄存器可使能 QEI 模块的中断源。将该寄存器中的位设为 1 会使能对应的中断；设为 0 会禁止对应的中断。

表 26.25 QEI 中断使能寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0	INX_Int	表示检测到一个索引脉冲	0
1	TIM_Int	表示速递定时器溢出	0
2	VELC_Int	表示捕获的速度小于比较速度	0
3	DIR_Int	表示检测到方向改变	0
4	ERR_Int	表示检测到编码器相位错误	0
5	ENCLK_Int	表示检测到编码器时钟脉冲	0
6	POS0_Int	表示位置 0 的比较值与当前位置值相等	0
7	POS1_Int	表示位置 1 的比较值与当前位置值相等	0
8	POS2_Int	表示位置 2 的比较值与当前位置值相等	0
9	REV_Int	表示索引比较值等于当前的索引计数值	0
10	POS0REV_Int	位置 0 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
11	POS1REV_Int	位置 1 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
12	POS2REV_Int	位置 2 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
13:31	-	保留	0

(5) QEI 中断使能置位寄存器 (QEIIES-0x400B CFDC)

向该寄存器中的位写入 1 会设置 QEI 中断使能寄存器 (QEIIIE) 中对应的位。

表 26.26 QEI 中断使能置位寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0	INX_Int	表示检测到一个索引脉冲	0
1	TIM_Int	表示速递定时器溢出	0
2	VELC_Int	表示捕获的速度小于比较速度	0
3	DIR_Int	表示检测到方向改变	0
4	ERR_Int	表示检测到编码器相位错误	0
5	ENCLK_Int	表示检测到编码器时钟脉冲	0
6	POS0_Int	表示位置 0 的比较值与当前位置值相等	0
7	POS1_Int	表示位置 1 的比较值与当前位置值相等	0
8	POS2_Int	表示位置 2 的比较值与当前位置值相等	0
9	REV_Int	表示索引比较值等于当前的索引计数值	0
10	POS0REV_Int	位置 0 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
11	POS1REV_Int	位置 1 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
12	POS2REV_Int	位置 2 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
13:31	-	保留	0

(6) QEI 中断使能清除寄存器 (QEIIEC-0x400B CFD8)

向该寄存器中的位写入 1 会清除 QEI 中断使能寄存器 (QEIIIE) 中对应的位。

表 26.27 QEI 中断使能清除寄存器位描述

位	符号	描述	复位值
0	INX_Int	表示检测到一个索引脉冲	0
1	TIM_Int	表示速递定时器溢出	0
2	VELC_Int	表示捕获的速度小于比较速度	0
3	DIR_Int	表示检测到方向改变	0
4	ERR_Int	表示检测到编码器相位错误	0
5	ENCLK_Int	表示检测到编码器时钟脉冲	0
6	POS0_Int	表示位置 0 的比较值与当前位置值相等	0
7	POS1_Int	表示位置 1 的比较值与当前位置值相等	0
8	POS2_Int	表示位置 2 的比较值与当前位置值相等	0
9	REV_Int	表示索引比较值等于当前的索引计数值	0
10	POS0REV_Int	位置 0 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
11	POS1REV_Int	位置 1 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
12	POS2REV_Int	位置 2 和旋转计数中断的组合。当 POS0_Int 和 REV_Int 同时置位时该位置位	0
13:31	-	保留	0