

PAN1080 QDEC Sample Application Note

PAN-CLT-VER-B0, Rev 0.1

PANCHIP

PanchipMicroelectronics

www.panchip.com

修订历史

版本	修订日期	描述
V0.1	2022-10-17	初始版本创建

目录

第 1 章 例程演示内容	4
1.1 测试内容	4
1.2 环境准备	4
1.2.1 软件环境	4
1.2.1.1 待测代码	4
1.2.1.2 软件工具	4
1.2.2 硬件环境	4
第 2 章 例程演示流程	6
2.1 环境说明	6
2.2 QDEC 工作流程	6
2.3 测试程序初始化	6
2.4 基本功能验证	6
2.4.1 QDEC 所有寄存器状态	6
2.4.2 QDEC 的中断模式测试	7
2.4.3 QDEC 的查询模式测试	9
2.4.4 QDEC 的 index 中断触发	11
2.4.5 QDEC 低功耗唤醒	12
2.4.6 QDEC 去抖功能	13
第 3 章 注意事项	15

第1章 例程演示内容

1.1 测试内容

- a) 寄存器默认值
- b) qdec 中断模式
- c) qdec 查询模式
- d) qdec index normal 模式
- e) Qdec 滚轮唤醒测试
- f) 去抖功能

1.2 环境准备

1.2.1 软件环境

1.2.1.1 待测代码

测试工程文件:

<PAN1080-DK>\03_MCU\mcu_samples\QDEC\keil\QDEC.uvprojx

测试源文件目录:

<PAN1080-DK>\03_MCU\mcu_samples\QDEC\src

1.2.1.2 软件工具

- 1、SecureCRT（用于显示 PC 与 EVB 的交互过程，打印 log 等）
- 2、KingstVIS（逻辑分析仪 LA1010 配套软件）

1.2.2 硬件环境

- 1. PAN1080 EVB 1 块
 - a) UART0（测试交互接口，TX: P00，RX: P01，波特率: 921600）
 - b) SWD（用来调试和烧录程序，SWDCLK: P46，SWDIO: P47）
- 2. 逻辑分析仪（波形抓取工具）
- 3. JLink（SWD 调试与烧录工具）
- 4. 稳压电源（输入电压）
- 5. 接线

通道 X0	P04	P42 PWM CH2
通道 X1	P05	P43 PWM CH3

X index	P22	P44 PWM CH4
通道 Y0	P16	P42 PWM CH2
通道 Y1	P17	P43 PWM CH3
Y index	P23	P44 PWM CH4
通道 Z0	P20	P42 PWM CH2
通道 Z1	P21	P43 PWM CH3
Z index	P24	P44 PWM CH4

第2章 例程演示流程

2.1 环境说明

- 1、 编译测试工程，烧录
- 2、 连接芯片串口和 swd 管脚如 2.2.2 硬件环境说明
- 3、 通过串口输入测试命令，命令说明见串口打印信息

2.2 QDEC 工作流程

参考 User Manual 文档

2.3 测试程序初始化

硬件连线完成并烧录测试程序后，EVB 上电，观察串口是否正常打印测试主菜单。

```
CPU @ 64000000Hz
+-----+
+---+
|                                     PN108 QDEC Sample Code.
+-----+
+---+
| Press key to start specific testcase:
|
| Input '0'   Testcase 0: Register Default Value Check.
| Input '1'   Testcase 1: qdec int Test Case.
| Input '2'   Testcase 2: qdec polling Test Case.
| Input '3'   Testcase 3: qdec index Test Case.
| Input '4'   Testcase 4: qdec wakeup Test Case.
| Input '5'   Testcase 5: qdec debounce Test Case.
+-----+
```

2.4 基本功能验证

2.4.1 QDEC 所有寄存器状态

输入 '0' 命令：

查看所有 QDEC 相关寄存器状态。

测试现象：

```
+-----+
+---+
| 0
| qdec default value check ok
+-----+
```

测试分析：

寄存器默认值与设计文档相符，符合预期。

2.4.2 QDEC 的中断模式测试

输入 ‘1’ 命令：

中断模式下，能否触发 QDEC 计数，触发中断的阈值设置为 10，测试向上计算和向下计算。分别测试高低电平触发/步进 1、2、4/通道 x、y、z（组合）

测试预期：

触发 overflow/underflow 中断，计数器向上/向下计算（计数逻辑纯软件，qdec 只负责给出 cnt 值）

测试现象：

向上计数（overflow 触发）

```
o:14110
o:14120
o:14130
o:14140
o:14150
o:14160
o:14170
o:14180
o:14190
o:14200
o:14210
o:14220
o:14230
o:14240
```

X0 与 X1（Y0 与 Y1，Z0 与 Z1）插线调换顺序，向下计算（underflow 触发）

```
u: -17220
u: -17230
u: -17240
u: -17250
u: -17260
u: -17270
u: -17280
u: -17290
u: -17300
u: -17310
u: -17320
u: -17330
u: -17340
u: -17350
u: -17360
u: -17370
u: -17380
u: -17390
u: -17400
u: -17410
u: -17420
u: -17430
u: -17440
u: -17450
u: -17460
u: -17470
u: -17480
```

测试 Y 通道

```

1
+-----+
|               qdec polarity select.               |
+-----+
| Press key to choose polarity:                     |
| Input '0'    polarity:low                         |
| Input '1'    polarity:high                       |
+-----+
0
+-----+
|               qdec cnt resolution select.          |
+-----+
| Press key to choose cnt resolution:                |
| Input '0'    resolution:1x                       |
| Input '1'    resolution:2x                       |
| Input '2'    resolution:4x                       |
+-----+
2
+-----+
|               qdec channel select.                |
+-----+
| Press key to choose channel:                      |
| Input '0'    channel:x                           |
| Input '1'    channel:y                           |
| Input '2'    channel:z                           |
+-----+
1
press ESC to back to home
o:10
o:20
o:30
o:40
o:50
o:60
o:70
o:80
o:90
o:100

```

测试 Z 通道

```

1
+-----+
|               qdec polarity select.               |
+-----+
| Press key to choose polarity:                     |
| Input '0'    polarity:low                         |
| Input '1'    polarity:high                       |
+-----+
0
+-----+
|               qdec cnt resolution select.          |
+-----+
| Press key to choose cnt resolution:                |
| Input '0'    resolution:1x                       |
| Input '1'    resolution:2x                       |
| Input '2'    resolution:4x                       |
+-----+
2
+-----+
|               qdec channel select.                |
+-----+
| Press key to choose channel:                      |
| Input '0'    channel:x                           |
| Input '1'    channel:y                           |
| Input '2'    channel:z                           |
+-----+
2
press ESC to back to home
u: -10
u: -20
u: -30
u: -40
u: -50
u: -60
u: -70
u: -80
u: -90
u: -100

```

测试分析:

由打印信息可知：overflow/underflow 中断正常触发，且从打印间隔可以看出是 cnt 在达到阈值 10 时触发，xyz 通道均能正常触发，符合预期

2.4.3 QDEC 的查询模式测试

输入 ‘2’ 命令：

按键中断模式下，能否触发 QDEC 计数，触发中断的阈值设置为 10，测试向上计算和向下计算。分别测试高低电平触发/步进 1、2、4/通道 x、y、z（组合）

测试预期：

触发 overflow/underflow 中断，计数器向上/向下计算（计数逻辑纯软件，qdec 只负责给出 cnt 值）

测试现象：

向上计数（overflow 触发）

```

2
press add xCnt to 3000 to back to home
-----
qdec polarity select.
-----
Press key to choose polarity:
Input '0' polarity:low
Input '1' polarity:high
-----
0
-----
qdec cnt resolution select.
-----
Press key to choose cnt resolution:
Input '0' resolution:1x
Input '1' resolution:2x
Input '2' resolution:4x
-----
0
-----
qdec channel select.
-----
Press key to choose channel:
Input '0' channel:x
Input '1' channel:y
Input '2' channel:z
-----
0overflow int:10
overflow int:20
overflow int:30
overflow int:40
overflow int:50
overflow int:60
overflow int:70
overflow int:80
overflow int:90
overflow int:100

```

X0 与 X1（Y0 与 Y1，Z0 与 Z1）向下计算（underflow 触发）

```

2
press add xCnt to 3000 to back to home
+-----+
|               qdec polarity select.               |
+-----+
|   Press key to choose polarity:                   |
|   Input '0'   polarity:low                        |
|   Input '1'   polarity:high                      |
+-----+
0
+-----+
|               qdec cnt resolution select.          |
+-----+
|   Press key to choose cnt resolution:             |
|   Input '0'   resolution:1x                      |
|   Input '1'   resolution:2x                      |
|   Input '2'   resolution:4x                      |
+-----+
2
+-----+
|               qdec channel select.                |
+-----+
|   Press key to choose channel:                   |
|   Input '0'   channel:x                          |
|   Input '1'   channel:y                          |
|   Input '2'   channel:z                          |
+-----+
2underflow int: -10
underflow int: -20
underflow int: -30
underflow int: -40
underflow int: -50
underflow int: -60
underflow int: -70
underflow int: -80
underflow int: -90

```

测试 Y 通道

```

2
press add xCnt to 3000 to back to home
+-----+
|               qdec polarity select.               |
+-----+
|   Press key to choose polarity:                   |
|   Input '0'   polarity:low                        |
|   Input '1'   polarity:high                      |
+-----+
0
+-----+
|               qdec cnt resolution select.          |
+-----+
|   Press key to choose cnt resolution:             |
|   Input '0'   resolution:1x                      |
|   Input '1'   resolution:2x                      |
|   Input '2'   resolution:4x                      |
+-----+
2
+-----+
|               qdec channel select.                |
+-----+
|   Press key to choose channel:                   |
|   Input '0'   channel:x                          |
|   Input '1'   channel:y                          |
|   Input '2'   channel:z                          |
+-----+
1overflow int:10
overflow int:20
overflow int:30
overflow int:40
overflow int:50
overflow int:60
overflow int:70
overflow int:80
overflow int:90
overflow int:100

```

测试 Z 通道

```

2
press add xCnt to 3000 to back to home
-----
qdec polarity select.
-----
Press key to choose polarity:
Input '0'   polarity:low
Input '1'   polarity:high
0
-----
qdec cnt resolution select.
-----
Press key to choose cnt resolution:
Input '0'   resolution:1x
Input '1'   resolution:2x
Input '2'   resolution:4x
2
-----
qdec channel select.
-----
Press key to choose channel:
Input '0'   channel:x
Input '1'   channel:y
Input '2'   channel:z
-----
2underflow int: -10
underflow int: -20
underflow int: -30
underflow int: -40
underflow int: -50
underflow int: -60
underflow int: -70
underflow int: -80
underflow int: -90
underflow int: -100

```

测试分析:

由打印信息可知：查询模式下 qdec 计算正常，且从打印间隔可以看出是 cnt 在达到阈值 10 时触发，xyz 通道均能正常触发，符合预期

2.4.4 QDEC 的 index 中断触发

输入 '3' 命令：

测试 qdec index 中断触发，一般用于绝对坐标计算，

测试预期：

持续触发 index 中断，normal 模式，不设置阈值，只根据 index 电平触发中断

测试现象：

```

3
-----
|                                     |
|               qdec polarity select. |
|                                     |
|   Press key to choose polarity:   |
|   Input '0'   polarity:low        |
|   Input '1'   polarity:high       |
|                                     |
1
-----
|                                     |
|               qdec cnt resolution select. |
|                                     |
|   Press key to choose cnt resolution:   |
|   Input '0'   resolution:1x         |
|   Input '1'   resolution:2x         |
|   Input '2'   resolution:4x         |
|                                     |
2
-----
|                                     |
|               qdec channel select. |
|                                     |
|   Press key to choose channel:       |
|   Input '0'   channel:x             |
|   Input '1'   channel:y             |
|   Input '2'   channel:z             |
|                                     |
Opress ESC to back to home
xcnt = 37
xcnt = 77
xcnt = 117
xcnt = 157
xcnt = 197
xcnt = 237
xcnt = 277

```

测试分析:

预期持续触发 index 中断，从打印信息看，确实持续触发 index 中断，符合预期

2.4.5 QDEC 低功耗唤醒

输入 '4' 命令 :

测试低功耗模式下 qdec 能否触发唤醒

测试预期:

进入低功耗模式后，qdec 唤醒系统，打印 sleep irq 中断，并继续执行程序

测试现象:

```

+-----+
|               qdec cnt resolution select.               |
+-----+
| Press key to choose cnt resolution:                      |
| Input '0'   resolution:1x                              |
| Input '1'   resolution:2x                              |
| Input '2'   resolution:4x                              |
+-----+
| 1                                                         |
+-----+
|               qdec channel select.                       |
+-----+
| Press key to choose channel:                             |
| Input '0'   channel:x                                  |
| Input '1'   channel:y                                  |
| Input '2'   channel:z                                  |
+-----+
2sleep irq
waked up, wake_cnt 1
Entering deepsleep again...
sleep irq
waked up again, wake_cnt 2
Entering deepsleep again...
sleep irq
waked up again, wake_cnt 3
Entering deepsleep again...
sleep irq
waked up again, wake_cnt 4
Entering deepsleep again...
sleep irq
waked up again, wake_cnt 5
Entering deepsleep again...
sleep irq
waked up again, wake_cnt 6
Entering deepsleep again...
sleep irq
waked up again, wake_cnt 7
Entering deepsleep again...
sleep irq
waked up again, wake_cnt 8

```

测试分析:

从打印信息可以看出低功耗唤醒中断触发，后续程序执行，符合预期

2.4.6 QDEC 去抖功能

输入 '5' 命令：

测试 qdec 去抖功能是否正常

测试预期:

Qdec 使能去抖，并设置去抖周期为 8cycle qdec clk，软件 P00/P01 模拟 qdec 波形，分别模拟 64us/128/191/254 四组波形，输入给 qdec，由于时钟选择为 32K，预期只有 254us 的波形可正常上报中断，其余滤除。

测试现象:

```
+-----+
|               qdec polarity select.               |
+-----+
| Press key to choose polarity:                     |
| Input '0'    polarity:low                         |
| Input '1'    polarity:high                       |
+-----+
| 0                                                  |
+-----+
|               qdec cnt resolution select.          |
+-----+
| Press key to choose cnt resolution:               |
| Input '0'    resolution:1x                       |
| Input '1'    resolution:2x                       |
| Input '2'    resolution:4x                       |
+-----+
| 0                                                  |
+-----+
|               qdec channel select.                |
+-----+
| Press key to choose channel:                     |
| Input '0'    channel:x                           |
| Input '1'    channel:y                           |
| Input '2'    channel:z                           |
+-----+
| 2o:1                                              |
```

测试分析:

从打印信息可以看出滤除功能正常，符合预期

第3章 注意事项

- 1、Qdec 低功耗模式需选择 32K 时钟源
- 2、Qdec 低功耗模式下 wakeup 使能信号必须打开
- 3、Qdec 工作频率需大于或等于 CHA&CHB 输入频率的 10 倍