

# 32 位微控制器

# HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列 的 LVD

#### 适用对象

(C) (1/13 X)		
系列	产品型号	
HC32L110	HC32L110C6UA	
	HC32L110C6PA	
	HC32L110C4UA	
	HC32L110C4PA	
	HC32L110B6PA	
	HC32L110B4PA	
HC32F003	HC32F003C4UA	
	HC32F003C4PA	
HC32F005	HC32F005C6UA	
	HC32F005C6PA	
	HC32F005D6UA	



# 目 录

1	摘要	. 3
2	LVD 简介	. 3
3	LVD 模块	. 3
	3.1 简介	. 3
	3.2 说明	. 3
	3.2.1 寄存器介绍	. 3
	3.2.2 工作流程介绍	
4	样例代码	. 5
	4.1 代码介绍	. 5
	4.2 代码运行	. 6
5	总结	. 8
	版本信息 & 联系方式	



### 1 摘要

本篇应用笔记主要介绍如何使用 HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列的 LVD 模块进行低电压检测。

## 2 LVD 简介

低功耗 MCU 大多数应用在以电池为电源的环境中。当电池消耗能量时,电池电压会缓慢下降。当电压下降到一定阀值后,会导致系统工作异常,因此有必要实时检测电压,当电压下降到预定阀值后系统进行保护处理或给予警报。

# 3 LVD 模块

#### 3.1 简介

HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列 MCU 内部集成 LVD 模块,用于低电压检测功能。

#### 3.2 说明

HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 内部集成的 LVD 具有以下特性:

- 支持四路输入电压可供选择:工作电压 VCC,以及外部引脚 P0.3, P2.3 和 P2.5 的输入电压;
- 一 支持软件可配置的检测电压, 共有 16 阶可供选择;
- 支持软件可配置的输出选择,产生复位信号或中断信号;
- 支持软件可配置的中断触发方式: 高电平触发/上升沿触发/下降沿触发;
- 支持幅度迟滞以增强芯片的抗干扰能力;
- 支持软件可配置的滤波时间以增强芯片的抗干扰能力。

#### 3.2.1 寄存器介绍

对于 LVD 模块的操作主要通过以下寄存器进行:

应用笔记 Page 3 of 9

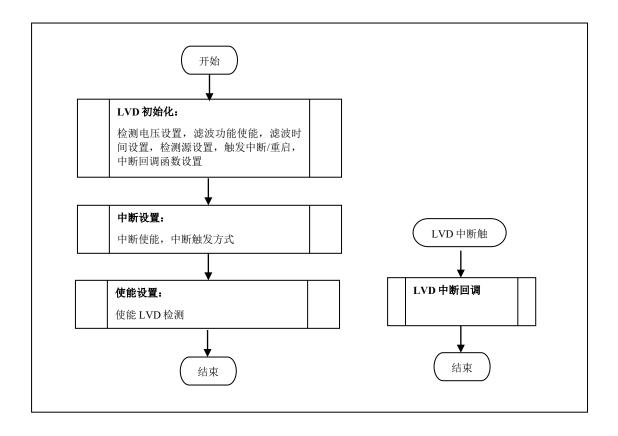


1) 配置寄存器: 主要用来配置 LVD 模块

2) 中断寄存器: 中断标志

#### 3.2.2 工作流程介绍

在本章节主要介绍 LVD 的设置和运行流程:



应用笔记 Page 4 of 9



### 4 样例代码

#### 4.1 代码介绍

用户可以根据上述的工作流程编写自己的代码来学习验证该模块,也可以直接通过小华半导体的网站下载到设备驱动库(Device Driver Library, DDL)的样例代码并使用其中的 LVD 的 Example 进行验证。

以下部分简要介绍该代码(DDL → Example → LVD → lvd\_detect\_high\_irq)的各个部分的功能:

1) LVD 时钟使能:

//LVD时钟使能

Clk SetPeripheralGate(ClkPeripheralVcLvd, TRUE);

2) 若使用外部引脚电压输入,配置管脚:

```
//配置LVD输入脚(以P0.3为例)
Clk_SetPeripheralGate(ClkPeripheralGpio, TRUE);
Gpio_SetAnalog(0, 3, TRUE);
```

3) 初始化 LVD:

```
//初始化LVD
stcLvdCfg.bLvdReset = FALSE;
stcLvdCfg.enInput = LvdInputP03;
stcLvdCfg.enThreshold = LvdTH3p0V;
stcLvdCfg.bFilter = TRUE;
stcLvdCfg.enFilterTime = LvdFilter20ms;
stcLvdCfg.enIrqType = LvdIrqHigh;
stcLvdCfg.pfnIrqCbk = LvdIrqCallback;

Lvd Init(&stcLvdCfg);
```

4) 配置中断并使能:

```
//配置中断并使能
stcLvdCfg.enIrqType = LvdIrqHigh;
Lvd EnableIrq(stcLvdCfg.enIrqType);
```

5) 使能 LVD 检测:

```
//使能LVD检测
Lvd_Enable();
```

通过以上代码即可配置并使能 LVD。

应用笔记 Page 5 of 9

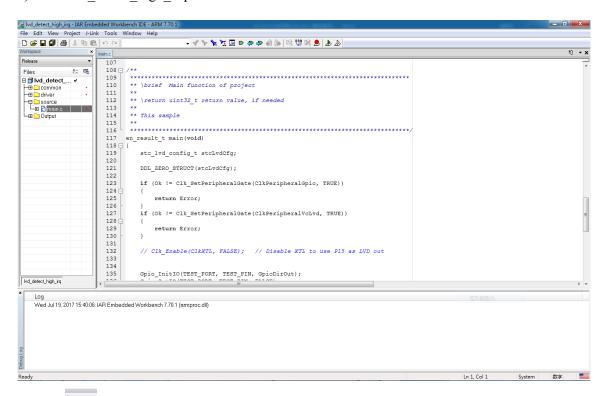


#### 4.2 代码运行

用户可以通过小华半导体的网站下载到 LVD 的样例代码,并配合小华 Starterkit SK-L110-TSSOP20(本节说明以 HC32L110 系列为例)运行相关代码学习使用 LVD 模块。

以下部分主要介绍如何在小华 Starterkit SK-L110-TSSOP20 上运行 LVD 样例代码并观察结果:

- 一 确认安装正确的 IAR EWARM V7.70 工具(请从 IAR 官网自行下载并安装)。
- 获取小华 Starterkit SK-L110-TSSOP20。
- 从小华半导体网站下载 DDL 样例代码。
- 下载并运行样例代码(DDL→Example→LVD→lvd detect high irq):
  - 1) 打开 lvd detect high irq 项目,并打开'main.c'如下视图:



2) 点击 重新编译整个项目并将代码下载到评估板上。

应用笔记 Page 6 of 9



3) 可以看见类似如下的视图:

```
[k] Nd_detect_high_irq - IAR Embedded Workbench IDE - ARM 7.70.1
File Edit View Project Debug Disassembly J-Link Tools W
                                                                       5 - 1 5 2 8 8 8 8 8 X X
                                   main() - x
                                                                                                                                                                                                                      Goto
                     82 BR
                                                                                                                                                                                                                       Disassembly
 /**

** \brief Main function of project

** \return wint32_t return value, if needed

**

** This sample

**
                                                                                                                                                                                                                                L_ZERO_STRUC

0x1bdc: 0x2

0x1bde: 0x4

0x1be0: 0xf
                                                                                                                                                                                                                                 (Ok |= Clk_

0x1be4: 0x2

0x1be6: 0x2

0x1be8: 0xf

0x1bec: 0x2

0x1bee: 0xd
                                                   stc_lvd_config_t stcLvdCfg;
                                                   DDL_ZERO_STRUCT(stcLvdCfg);
                                                                                                                                                                                                                                 return Err
0x1bf0: 0x2
0x1bf2: 0xe
                                                   if (Ok != Clk_SetPeripheralGate(ClkPeripheralGpio, TRUE))
                                                                                                                                                                                                                                 (Ok != Clk_

0x1bf4: 0x2

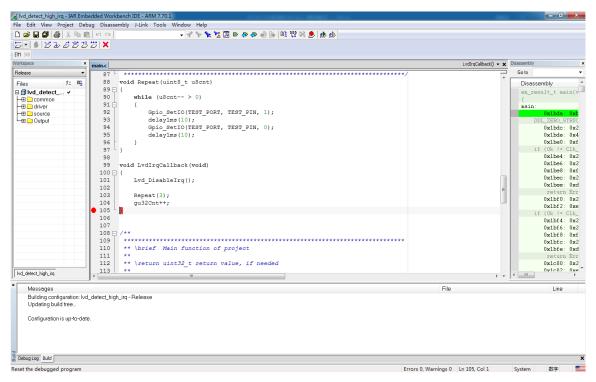
0x1bf6: 0x2

0x1bf8: 0xf

0x1bfc: 0x2

0x1bfe: 0xd
                                                   if (Ok != Clk_SetPeripheralGate(ClkPeripheralVcLvd, TRUE))
                                                                                                                                                                                                                                 0x1c00: 0x2
0x1c02: 0xe
                                     131
lvd_detect_high_irq
      Messages
Building configuration: Ivd_detect_high_irq - Release
Updating build tree...
Debug Log Build
                                                                                                                                                                      Errors 0, Warnings 0 Ln 117, Col 1
                                                                                                                                                                                                                                  数字
```

4) 在中断函数 LvdIrqCallback 末尾设置断点。



- 5) 将直流电源正极接 Starterkit 上 P2.3 脚, 负极接地。调整直流电源输出 3.3V。
- 6) 点击 运行。
- 7) 调小直流电源输出。当直流电源输出小于 3.0V 时,程序停止在中断函数末尾断点处。

应用笔记 Page 7 of 9



8) 运行完毕后可以关闭项目文件。

# 5 总结

以上章节简要介绍了 LVD 模块基本功能,详细说明了 HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列的 LVD 模块寄存器及工作流程,演示了如何使用相关的样例代码进行低电压检测,在开发中用户可以根据自己的实际需要使用该 LVD 模块。

应用笔记 Page 8 of 9



# 6 版本信息 & 联系方式

日期	版本	修改记录
2018/6/5	Rev1.0	初版发布。
2022/7/15	Rev1.1	公司 Logo 更新。



如果您在购买与使用过程中有任何意见或建议,请随时与我们联系。

Email: mcu@xhsc.com.cn

网址: http://www.xhsc.com.cn

通信地址:上海市浦东新区中科路 1867号 A座 10层

邮编: 201203



应用笔记 AN0050007C