

32 位微控制器

HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列的 VC

适用对象

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	VC 简介.....	3
3	VC 模块.....	3
	3.1 简介.....	3
	3.2 说明.....	3
	3.2.1 寄存器介绍	4
	3.2.2 工作流程介绍.....	4
4	样例代码.....	5
	4.1 代码介绍.....	5
	4.2 代码运行.....	7
5	总结.....	10
6	版本信息 & 联系方式	11

1 摘要

本篇应用笔记主要介绍如何使用 HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列的 VC 模块来进行电压比较。

2 VC 简介

模拟电压比较器 VC 用于比较两个输入模拟电压的大小，并根据比较结果输出高/低电平。当“+”输入端电压高于“-”输入端电压时，电压比较器输出为高电平；当“+”输入端电压低于“-”输入端电压时，电压比较器输出为低电平。

3 VC 模块

3.1 简介

HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列单片机内部集成 VC 模块，用于电压计较功能。

3.2 说明

本系列芯片内部集成的 VC 具有以下特性：

- 支持电压比较功能；
- 支持内部 64 阶 VCC 分压；
- 支持 8 个外部输入端口和片内 BGR 输出的参考电压作为电压比较器的输入；
- 支持三种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；
- 电压比较器的输出可以作为 Base timer 和 LPTimer 门控端口的输入；
- 电压比较器的输出可以作为 Advanced timer 的刹车输入或者捕获输入；
- 支持在超低功耗模式下工作，电压比较器的中断输出可以将芯片从超低功耗模式下唤醒；
- 提供软件可配置的滤波时间以增强芯片的抗干扰能力。

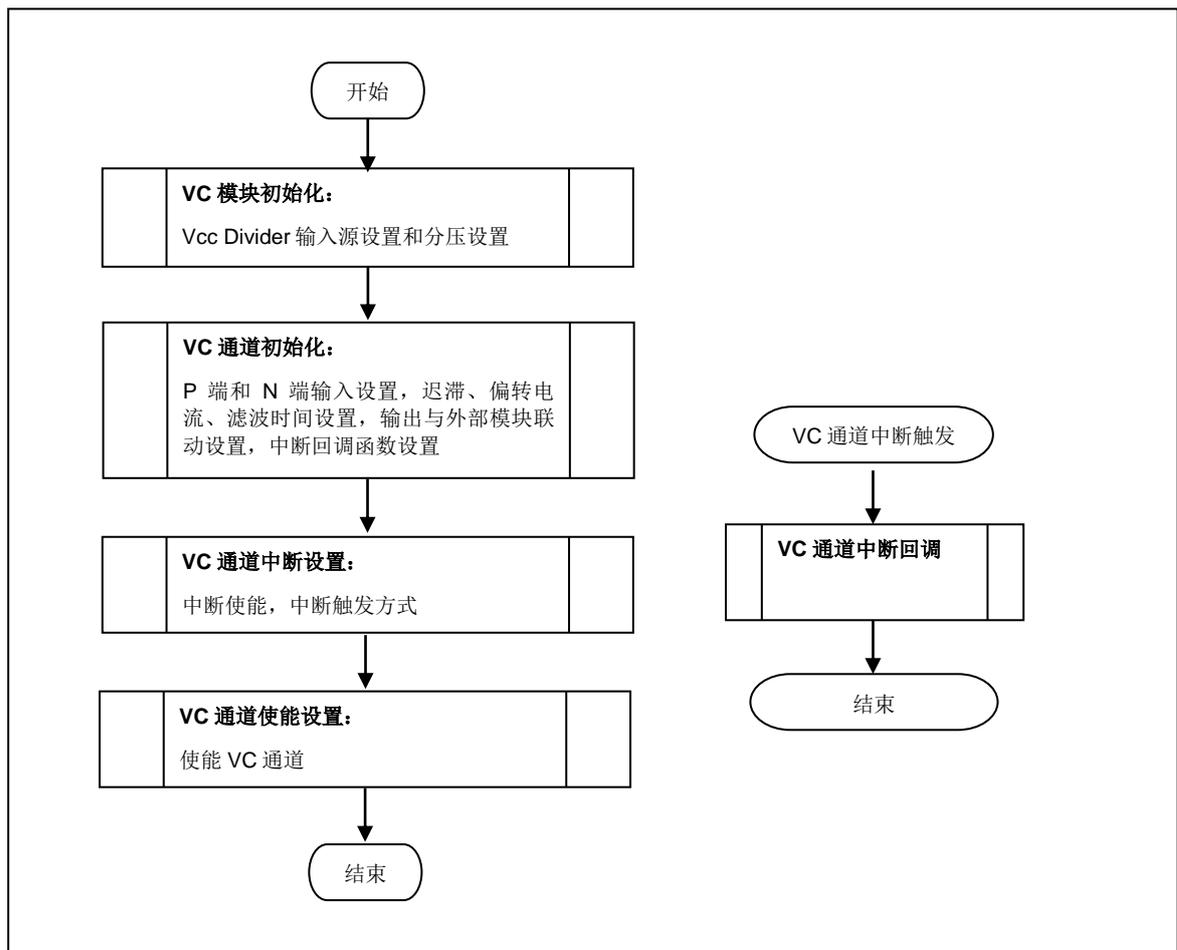
3.2.1 寄存器介绍

对于 VC 模块的操作主要通过以下寄存器进行：

- 1) VC 配置寄存器：主要用来配置 VC 模块
- 2) VC0 配置寄存器：主要用来配置 VC0 通道
- 3) VC1 配置寄存器：主要用来配置 VC1 通道
- 4) VC0 输出配置寄存器：主要用来配置 VC0 通道输出与其它模块的联动
- 5) VC1 输出配置寄存器：主要用来配置 VC1 通道输出与其它模块的联动
- 6) VC 中断寄存器：VC 输出结果与中断标志

3.2.2 工作流程介绍

在本章节主要介绍 VC 的设置和运行流程：



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，也可以直接通过华大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 VC 的 Example 进行验证。

以下部分简要介绍该代码（DDL → Example → vc → vc_detect_high_irq）的各个部分的功能：

1) VC 时钟使能：

```
//VC时钟使能
Clk_SetPeripheralGate(ClkPeripheralVcLvd, TRUE);
```

2) 若使用外部引脚作为电压输入，配置管脚：

```
//配置VC输入脚（以P2.3为例）
Clk_SetPeripheralGate(ClkPeripheralGpio, TRUE);
Gpio_SetAnalog(2, 3, TRUE);
```

3) 初始化 VC 模块：

```
//初始化VC模块（本例中不使用VCC Divider）
stcVcGeneralCfg.bDivEn = FALSE;
stcVcGeneralCfg.enDivVref = VcDivVrefAvcc;
stcVcGeneralCfg.u8DivVal = 0;
Vc_GeneralInit(&stcVcGeneralCfg);
```

4) 初始化 VC 通道：

```
//初始化VC通道（P端输入使用P2.3，N端输入使用内部1.2V）
genChannel = VcChannel0;

stcVcChannelCfg.enVcChannel = genChannel;
stcVcChannelCfg.enVcCmpDly = VcDelayoff;
stcVcChannelCfg.enVcBiasCurrent = VcBias300na;
stcVcChannelCfg.enVcFilterTime = VcFilter20ms;
stcVcChannelCfg.enVcInPin_P = VcInPCh0;
stcVcChannelCfg.enVcInPin_N = AiBg1p2;
stcVcChannelCfg.enVcOutConfig = VcOutDisable;
stcVcChannelCfg.pfnAnalogCmpCb = VcIrqCallback;
Vc_ChannelInit(genChannel, &stcVcChannelCfg);
```

5) 使能 VC 通道输出滤波：

```
//使能VC通道输出滤波
Vc_EnableFilter(genChannel);
```

6) 配置 VC 通道中断并使能:

```
//配置VC通道中断并使能
Vc_ConfigIrq(stcVcChannelCfg.enVcChannel, stcVcChannelCfg.enVcIrqSel);
Vc_EnableIrq(stcVcChannelCfg.enVcChannel);
```

7) 使能 VC 通道:

```
//使能VC通道
Vc_EnableChannel(stcVcChannelCfg.enVcChannel);
```

通过以上代码即可配置并使能 VC 通道。

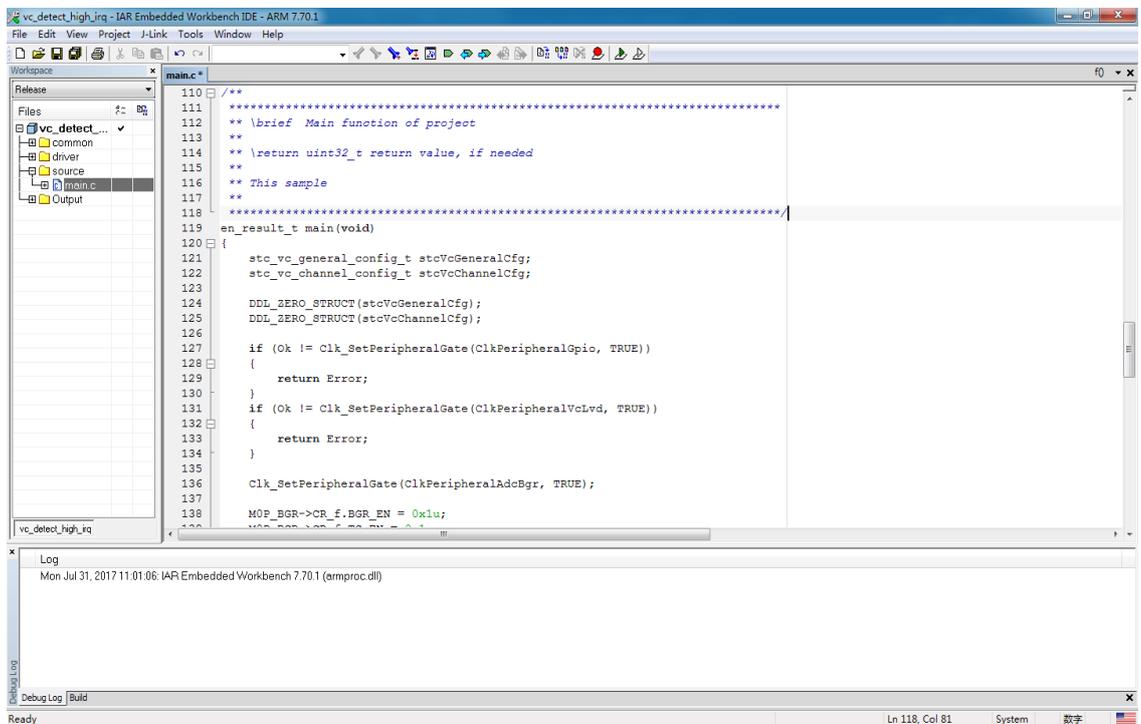
4.2 代码运行

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

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

- 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）。
- 获取华大 Starterkit SK-L110-TSSOP20。
- 从华大半导体网站下载 DDL 样例代码。
- 下载并运行样例代码（DDL→Example→VC→vc_detect_high_irq）：

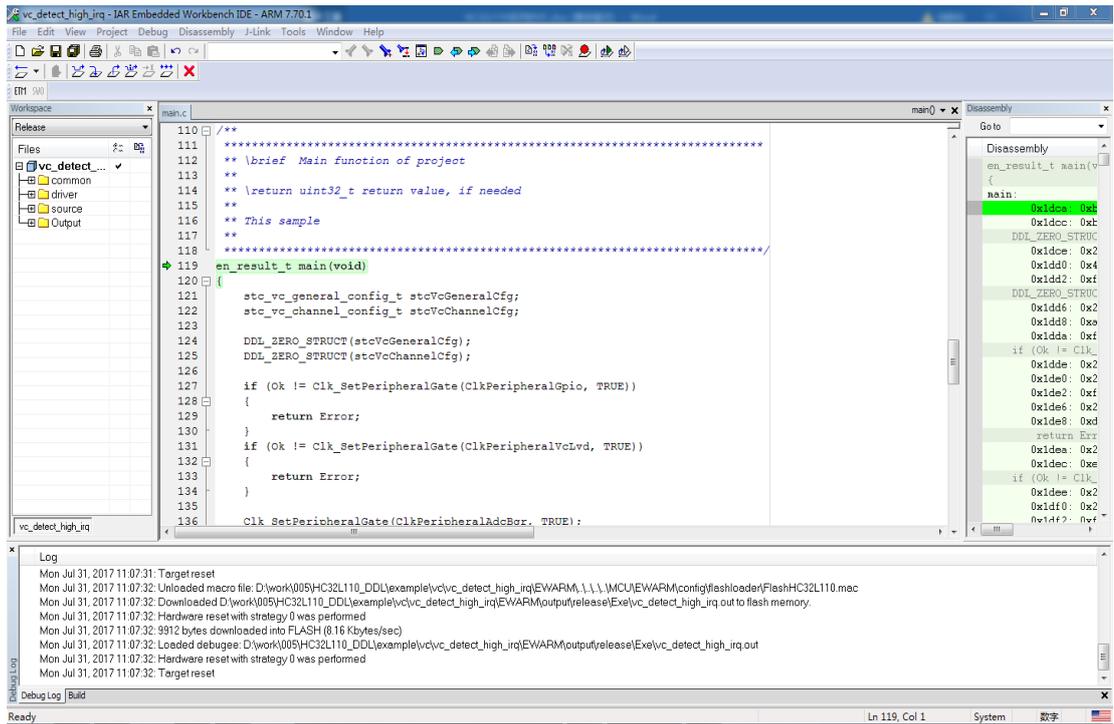
1) 打开 vc_detect_high_irq 项目，并打开 ‘main.c’ 如下视图：



```
110  /**
111  *****
112  ** \brief Main function of project
113  **
114  ** \return uint32_t return value, if needed
115  **
116  ** This sample
117  **
118  *****
119  en_result_t main(void)
120  {
121      stc_vc_general_config_t stcVcGeneralCfg;
122      stc_vc_channel_config_t stcVcChannelCfg;
123
124      DDL_ZERO_STRUCT(stcVcGeneralCfg);
125      DDL_ZERO_STRUCT(stcVcChannelCfg);
126
127      if (Ok != Clk_SetPeripheralGate(ClkPeripheralGpio, TRUE))
128      {
129          return Error;
130      }
131      if (Ok != Clk_SetPeripheralGate(ClkPeripheralVcLvd, TRUE))
132      {
133          return Error;
134      }
135
136      Clk_SetPeripheralGate(ClkPeripheralAdcBgr, TRUE);
137
138      MOP_BGR->CR_f_BGR_EN = 0x1u;
139      MOP_BGR->CR_f_BGR_PU = 0x1u;
```

2) 点击  重新编译整个项目并将代码下载到评估板上。

3) 可以看见类似如下的视图:

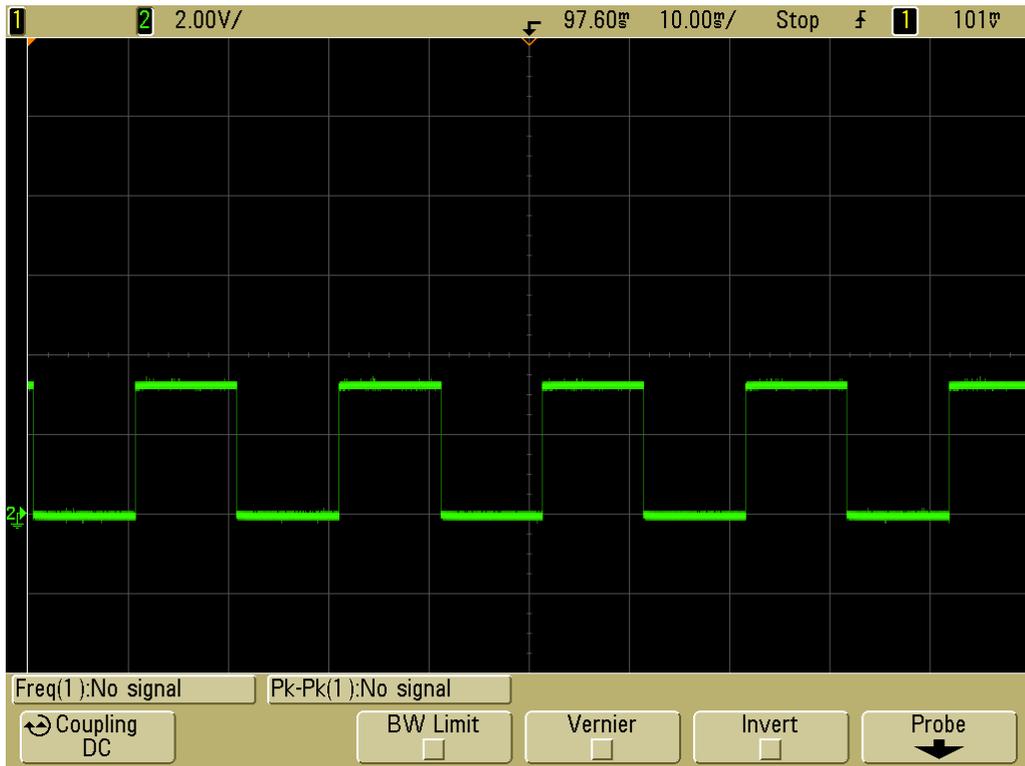


4) 示波器连接 Starterkit 上测试 PIN P2.6 脚。

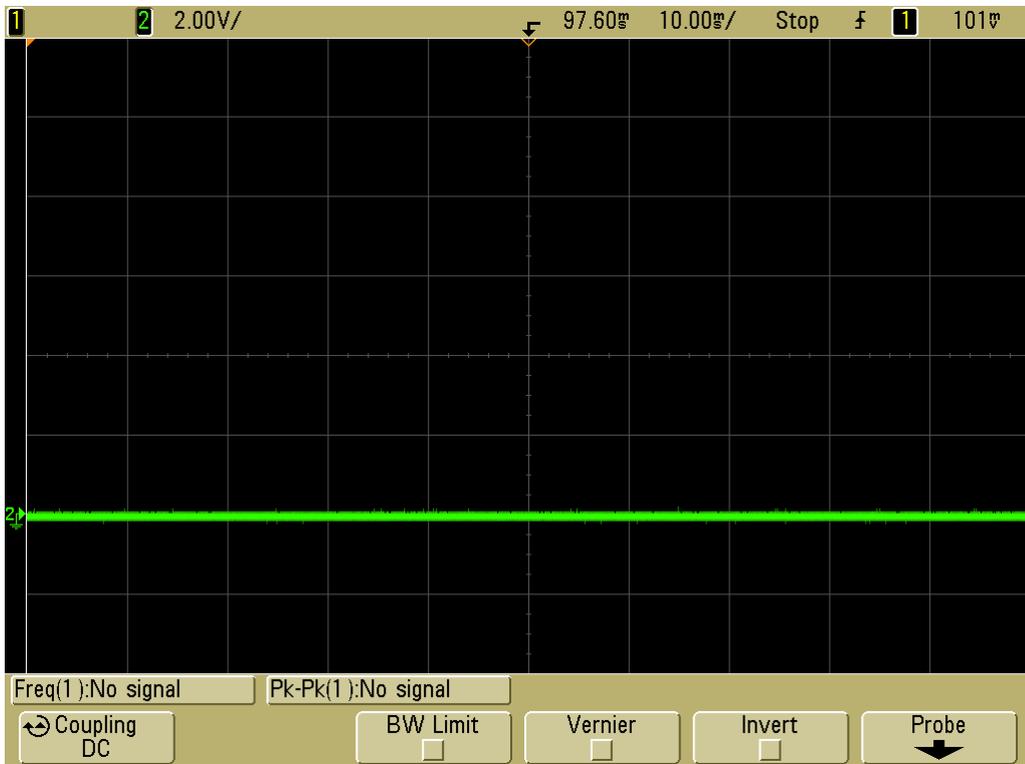
5) 将直流电源正极接 Starterkit 上 P2.3 脚，负极接地。调整直流电源输出 1.1V。

6) 点击  运行。

7) 调高直流电源输出。当直流电源输出大于 1.2V 时，测试 PIN P2.6 输出连续脉冲。



8) 调低直流电源输出。当直流电源输出小于 1.2V 时，测试 PIN P2.6 不再输出脉冲。



9) 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 VC 模块基本功能，详细说明了 HC32L110 / HC32F003 / HC32F005 系列的 VC 模块相关寄存器及工作流程，演示了如何使用相关样例代码进行电压比较，在实际开发中用户可以根据自己的实际需要使用该模块。

6 版本信息 & 联系方式

日期	版本	修改记录
2018/6/4	Rev1.0	初版发布



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@hdsc.com.cn

网址: www.hdsc.com.cn

通信地址: 上海市张江高科园区碧波路 572 弄 39 号

邮编: 201203

