



Freetech

Designing with Freescale

Presenter Name: Mr.CHEN



Freetech

北京飞锐泰克科技有限公司

我司致力于freescale半导体的推广，提供性价比更高的产品和稳定、低成本的工具，为客户提供良好的技术服务和各种解决方案。

更多详情，请访问：www.myhcs08.com

更多详情，请访问：www.myhcs08.com

总公司

地 址：北京海淀区上地十街辉煌国际3号楼818室
电 话：010-62669931 62669832 62669293
传 真：010-62669293-612
邮 箱：support@free-tech.com.cn

杭州办事处

地 址：杭州莫干山路785号美都广场E座1305室
手 机：13750821599
邮 箱：wzl@free-tech.com.cn

深圳办事处

地 址：深圳西乡大道与新湖路交汇处合正汇一城1A栋东座2013
电 话：0755-83247949 33172825
传 真：0755-83240949

成立于2007年;

致力于推广MCU产品;

核心竞争力:

- 免费提供开发工具 (Free)
- 嵌入式产品开发技术型的专业公司;
- 通过技术服务, 提高客户开发速度;
- 为客户提供廉价的开发工具, 降低客户开发成本;
- 提供整体产品解决方案;

现有资源:

- 员工18人, FAE 4人, AE 2人, Sales 6人;
- 总部在北京, 杭州、深圳设有分公司。

1 USBDM (售价40块人民币)

支持Kinetis、HCS08、
HCS12、CodefireV1。

Kinetis的客户，免费送

free



2 Kinetis最小系统板 (售价20RMB)

DEMO板包含资源如下:

- 1) 四个触摸按键，用于TSI程序的验证
- 2) 三个LED指示灯
- 3) kinetis-10pin接口，用于SWD调试和烧写程序
- 4) MCU的所有I/O，都以焊盘形式引出，便于用户使用



3 Universal-Pro (售价480块RMB)

脱机支持烧写

Kinetis、
HCS08、
HCS12、
CodefireV1。



4 Kinetis仿真器 (售价70块RMB)

支持RS08,HCS08,HCS12,ColdfireV1-V4,
Kinetis,DSC

Kinetis的客户，免费送



5 MC9S08AW/AC系列学习板（售价188块RMB）

该学习板包括了AW/AC的内部资源的各功能模块：ADC、IIC、SPI等，另外还有加速度传感器的演示。



6 MC56F8037学习板（售价288块人民币）

该学习板采用并行方式，重点演示了DSC系列的ADC、PWM等功能。



7 MC9S08DZ学习板（售价288块RBM）

该学习板共分18个模块，包括LED、LCD、CAN、LIN、红外、无线等等。



8 DSC隔离器（售价100RMB）

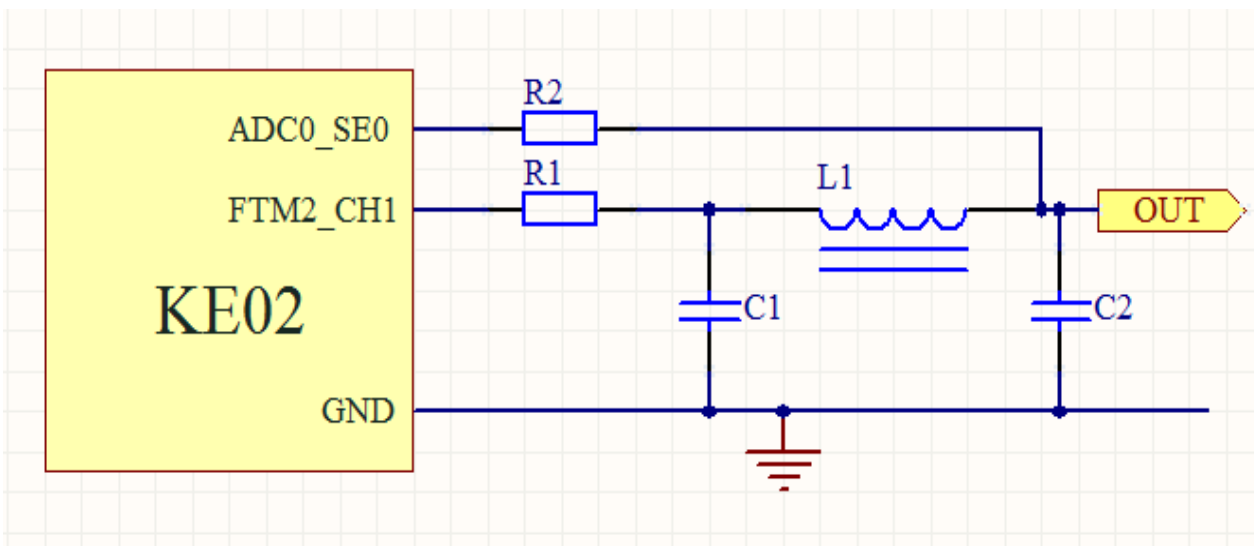
该隔离器的作用是防止开发过程中遇到大电流烧坏周边设备。



基于KE02 高精度DAC实现

- 基于KE02 PWM模块和ADC模块的高精度闭环DA转换
- 基于KE02的高精度闭环DAC FreeMaster演示
- 由KE02 PWM模块构成D类功放，实现音频输出

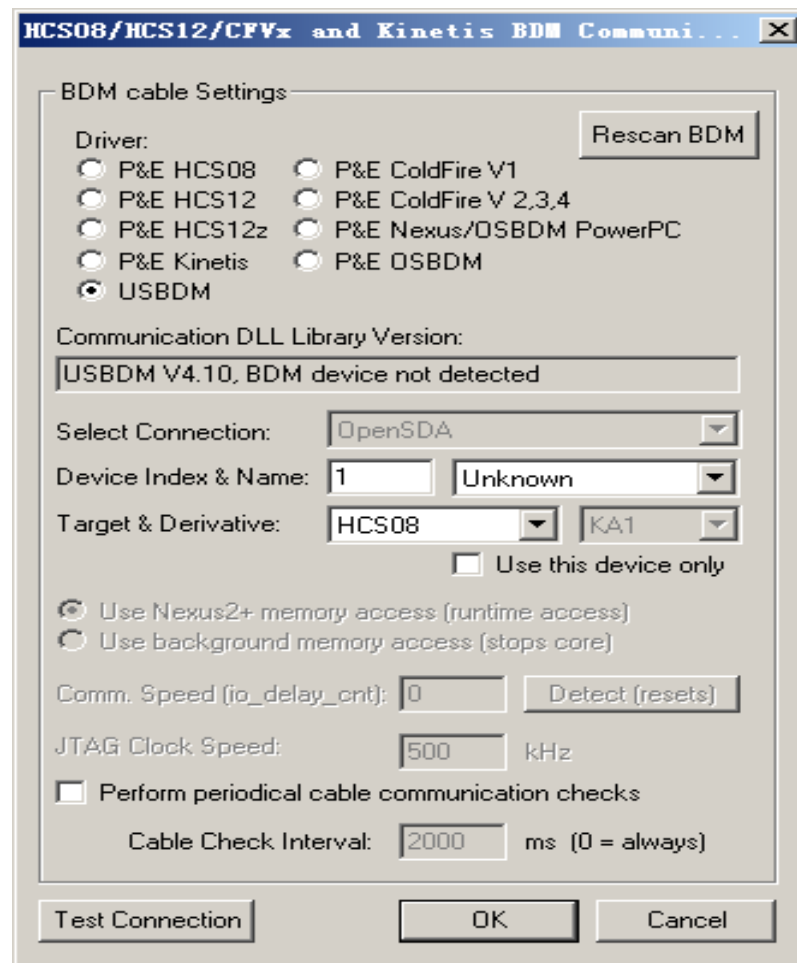
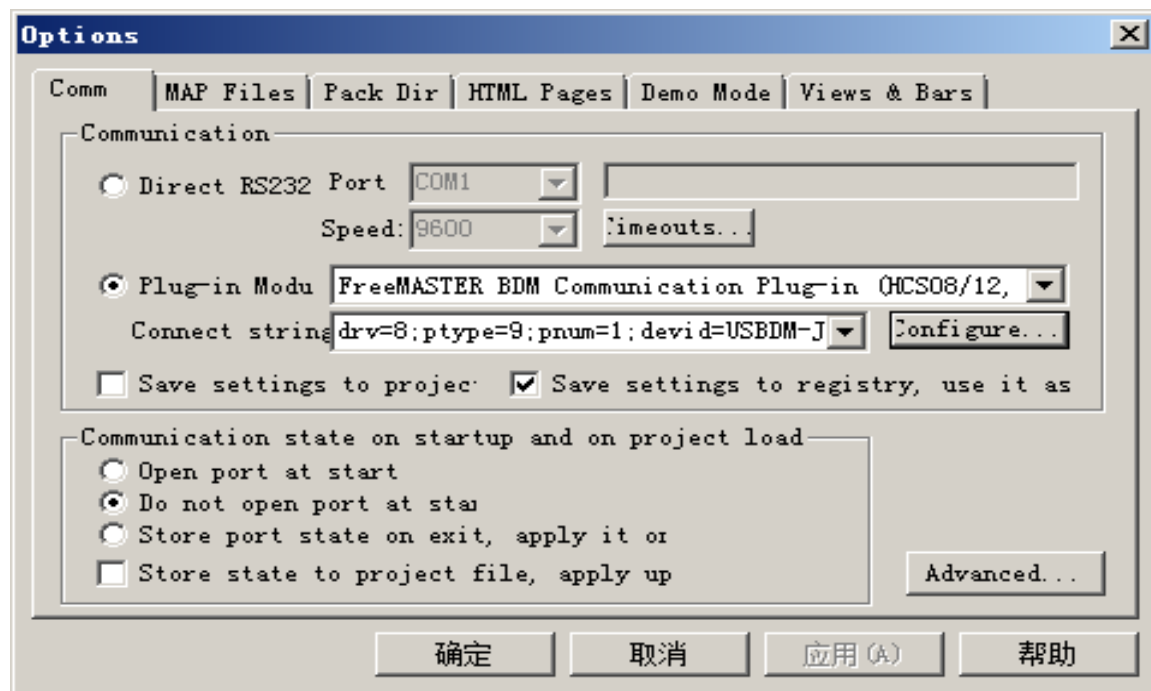
基于KE02 高精度DAC硬件原理



- R1和C1构成RC滤波，将FTM输出转换成电压信号
- L1和C2进一步滤波，主要用于消除PWM造成的旗杆脉冲
- ADC采样用于提高精度和可靠性

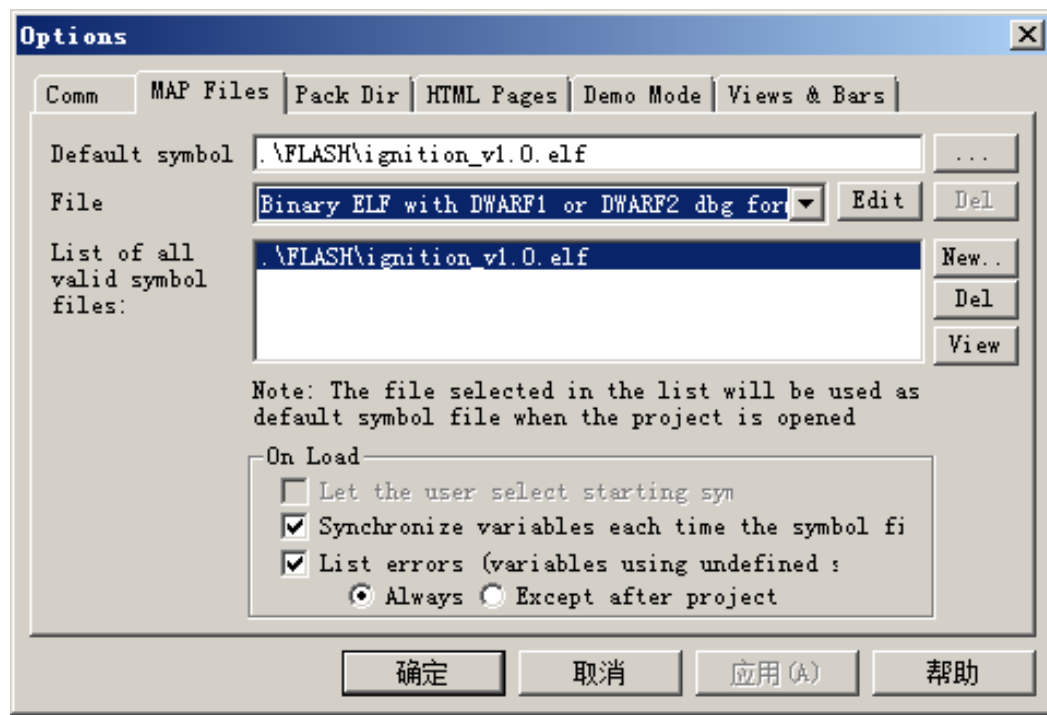
基于KE02 高精度DAC FreeMaster 设置

菜单 “Project->Options...” 打开配置窗口，
选择通信方式并进行配置

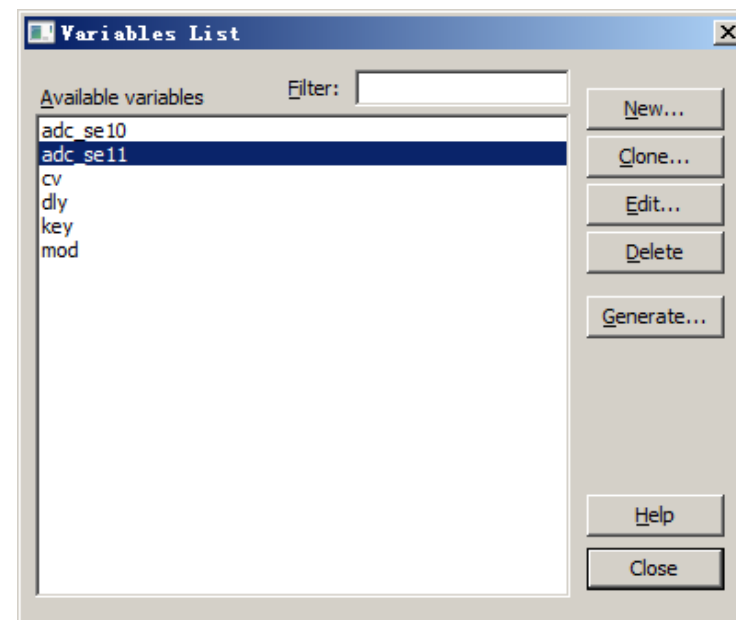


基于KE02 高精度DAC FreeMaster 设置

打开工程文件并选择所选文件的类型



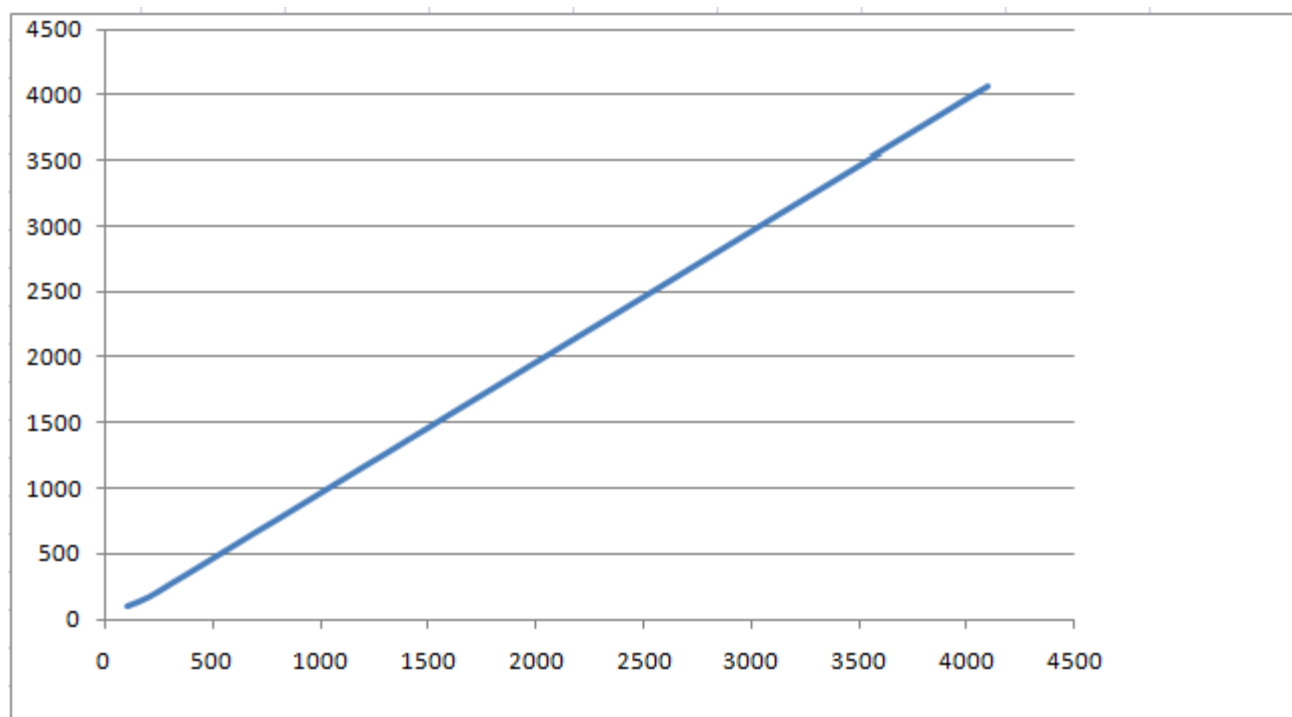
Project->Variables...选择变量



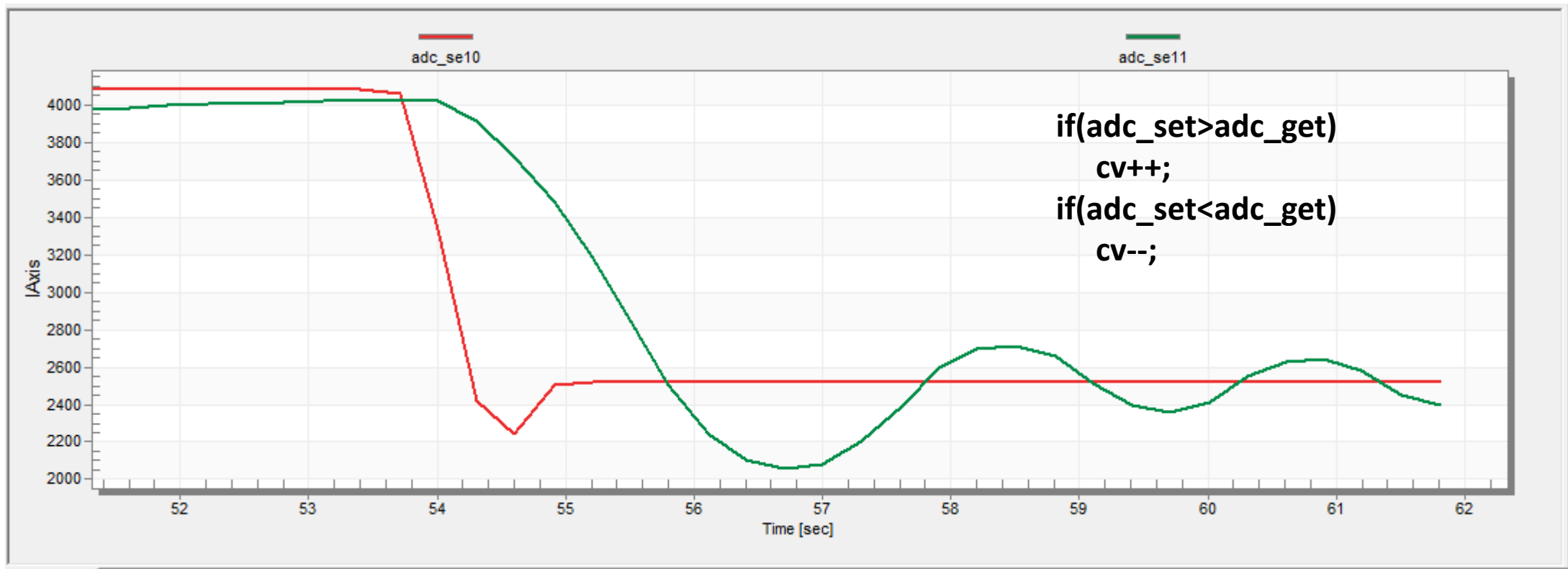
基于KE02 高精度DAC 开环效果

PWM周期值为4096，ADC参考电源为5V精度为12位

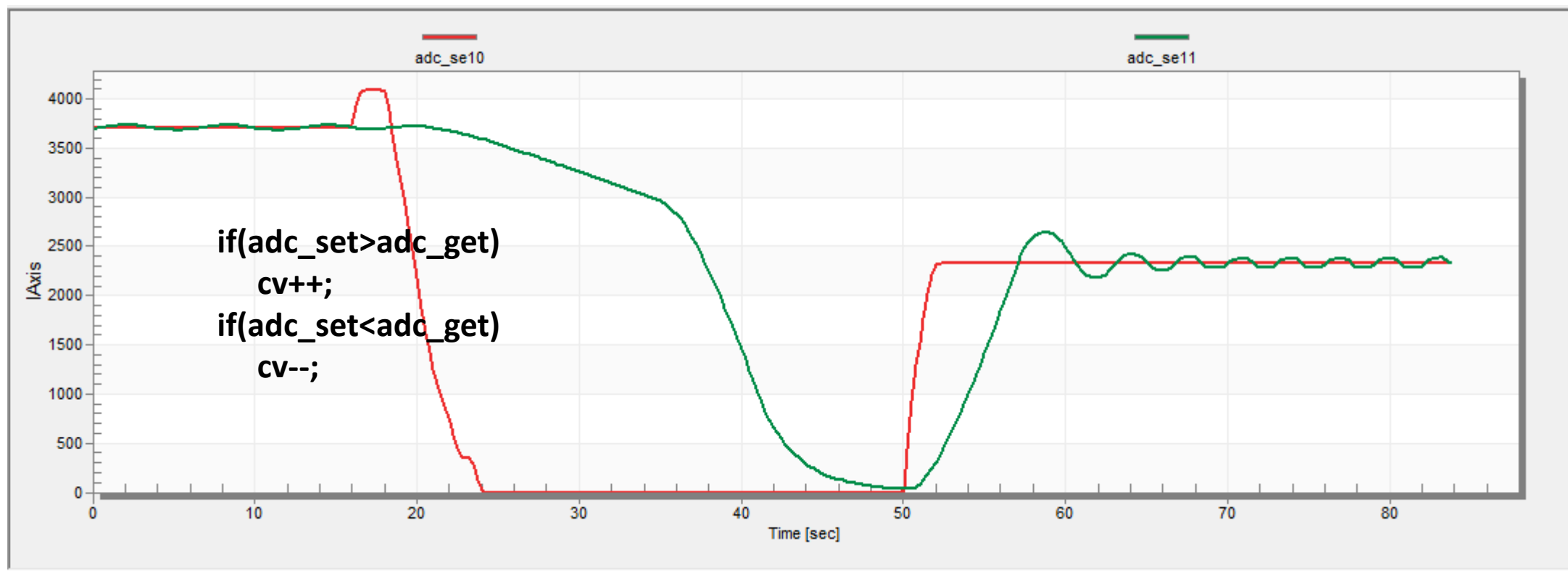
| PWM占空比 | ADC采样 |
|--------|-------|
| 100 | 102 |
| 200 | 172 |
| 300 | 272 |
| 700 | 672 |
| 1000 | 971 |
| 1500 | 1471 |
| 2000 | 1972 |
| 3000 | 2973 |
| 4000 | 3972 |



基于KE02 高精度DAC 闭环效果 (FreeMaster)

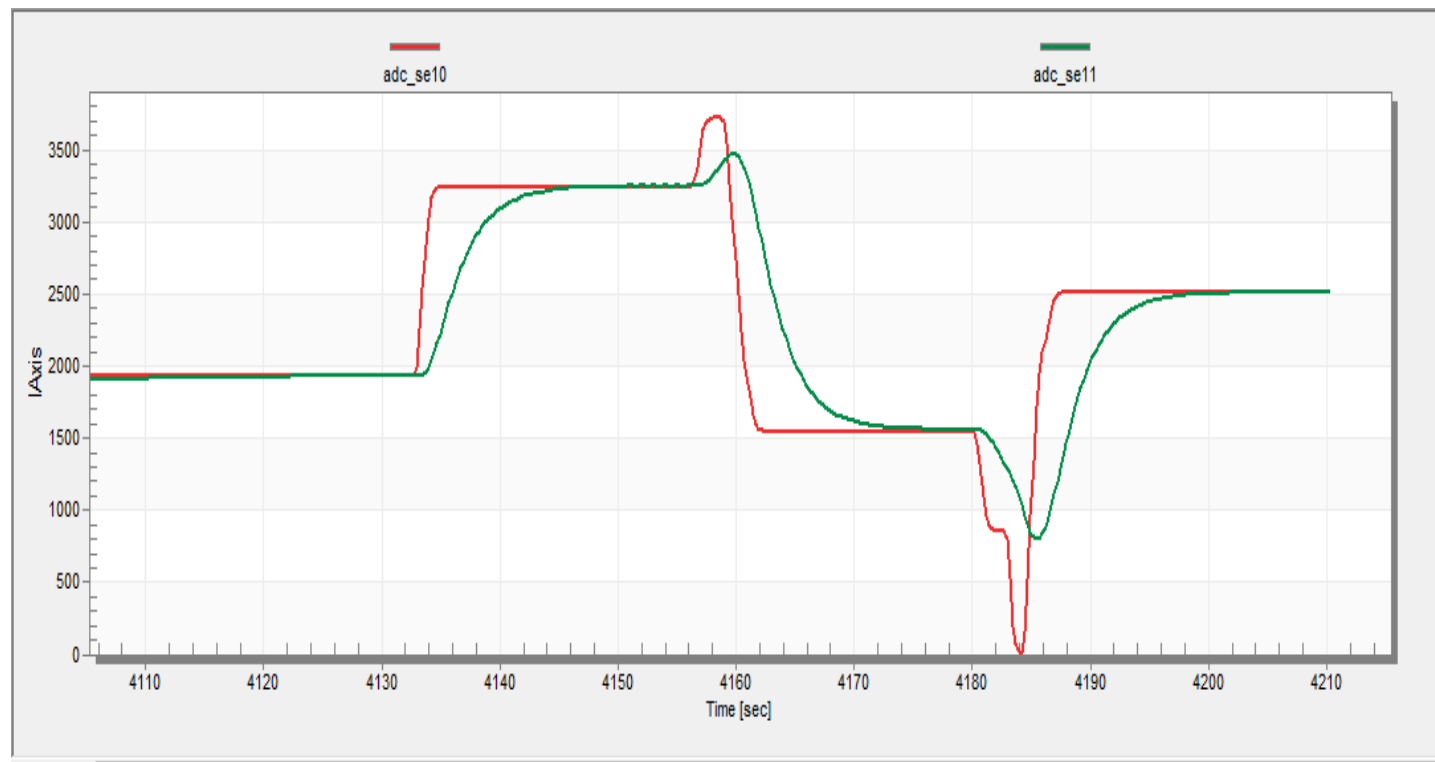


基于KE02 高精度DAC 闭环效果 (FreeMaster)



基于KE02 高精度DAC 闭环效果 (FreeMaster)

```
if(adc_set>adc_get)
{
    e=adc_set-adc_get;
    if((e<40)&&(e_add<40000))
        e_add+=e;
}
if(adc_set<adc_get)
{
    e=adc_set-adc_get;
    if((e<40)&&(e_add>e))
        e_add-=e;
}
cv=adc_set+e_add/1000;
```



基于KE02 高精度DAC 总结

由PWM模块很容易实现12位闭环DAC转换，甚至可以实现14位或更高精度的DAC转换，但精度越高PWM周期越长，需要的滤波带宽就越低，反应就越迟钝。

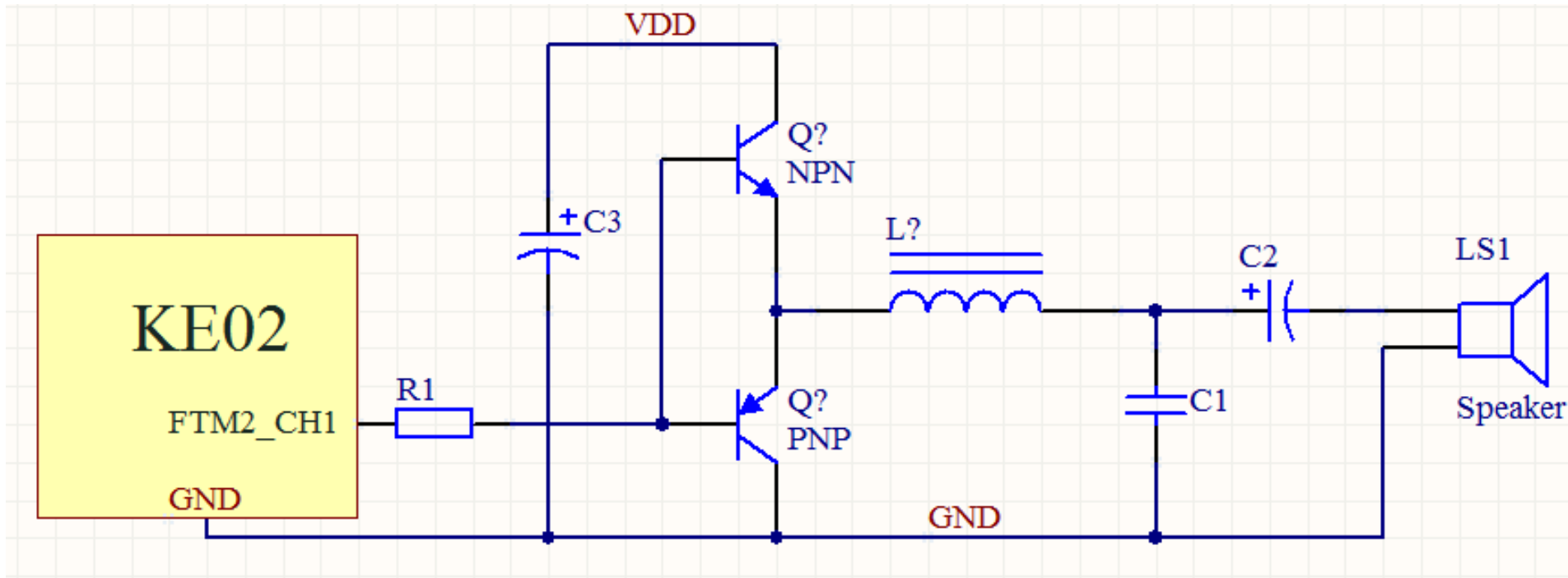
闭环DAC负载变化大时需加射随电路缓冲，开环DAC由于RC低通滤波内阻大，带载能力差也需要射随电路缓冲。

基于KE02

D类功放实现音频输出

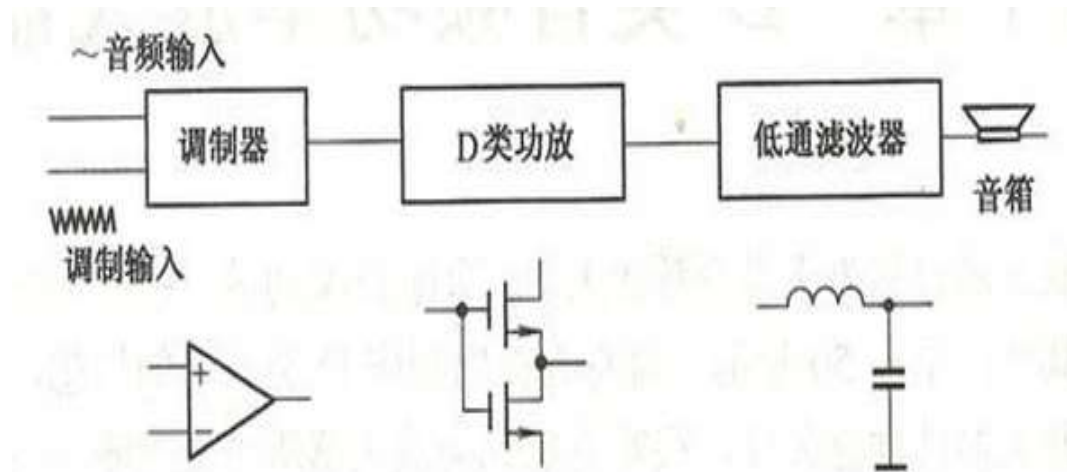
- 由KE02 PWM模块构成D类功放，实现音频输出
- 该方案具有很高的可靠性，并且成本很低，适合对成本要求苛刻且需要语音提示的产品

基于KE02 D类功放实现音频输出 硬件原理



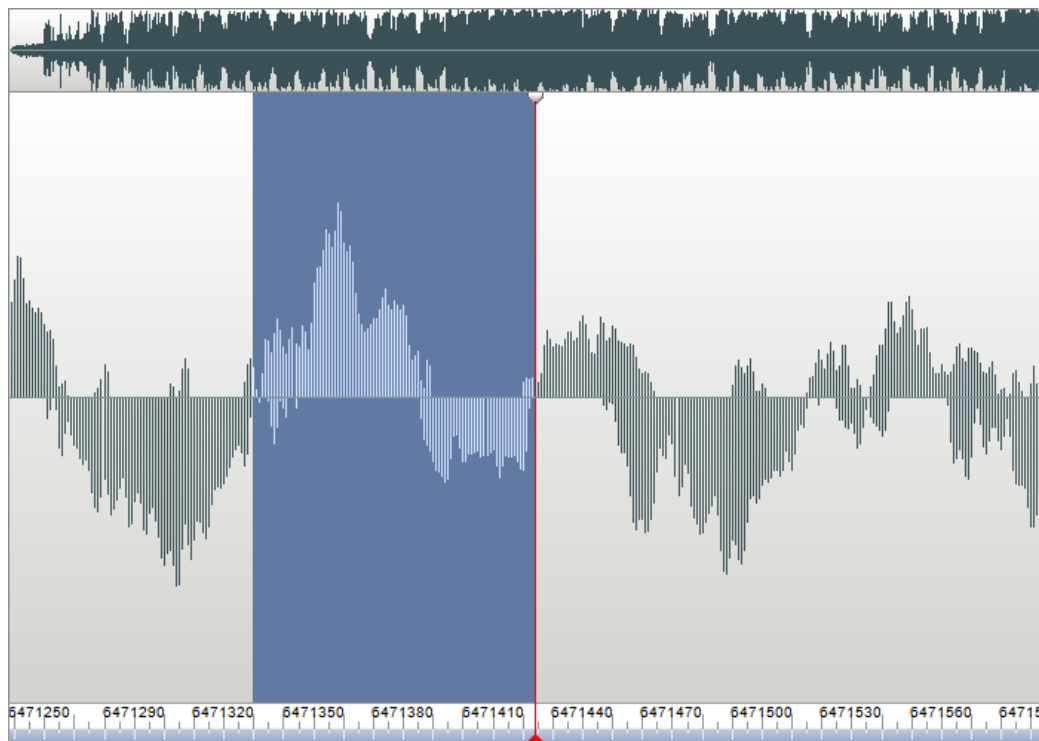
基于KE02

D类功放实现音频输出 D类功放原理



- D类功放结构分为三部分：调制器、D类功放、低通滤波器。KE02可直接将调制好的语音数据存放在Flash中，只需要后两部分
- KE02 16M主频PWM计数周期设置为0xFF输出频率可达62.5K，音质完全可以超过普通电话

基于KE02 D类功放实现音频输出 数据提取



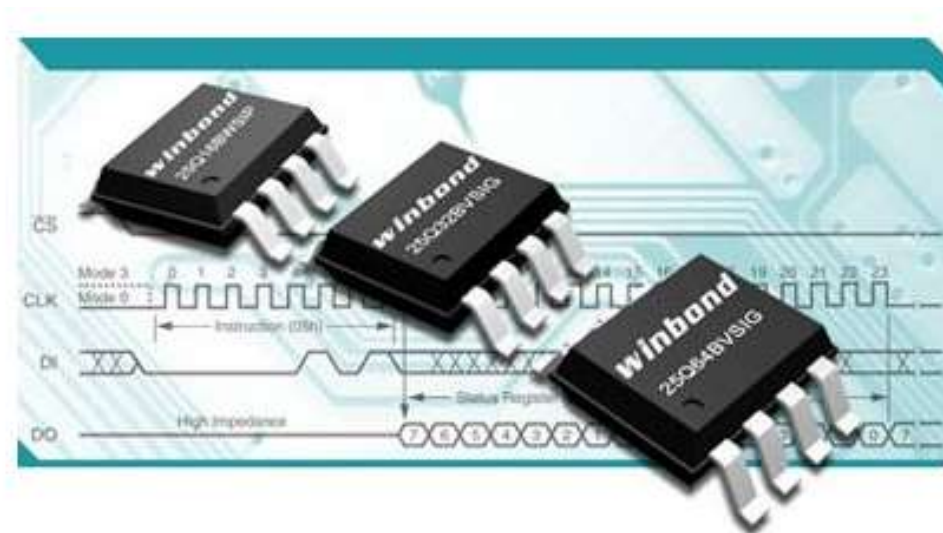
将录制好的音频数据通过音频处理软件（如WavePad等）进行裁剪，转存为wav格式，参数设定为PCM，8000Hz，8Bits。

用VC++，delphi等软件将wav文件转换成HEX文件，在字符串“data”之后的内容即为纯音频数据（具体请参考wav文件格式）。

基于KE02 D类功放实现音频输出 数据存储

采样率为8位8000Hz，则每32K flash只能存储4秒的音频数据，显然将数据存储在芯片Flash内不合适。

建议选择片外SPI串口flash, 存储量大占有IO资源少，读写速度快，可靠性高。



基于KE02 D类功放实现音频输出 总结

显然在清晰度要求不高的场合，由KE02的PWM模块实现简单的audio是很适合的。如果对输出功率要求高可在本方案的基础上将驱动换成MOSFET，将驱动电压提高到12V或24V，甚至可以改成全桥驱动。

值得注意的是由于受到芯片主频的限制，该方案对6KHz以上的音频信号处理困难，播放效果差。

THE END



THANK YOU