

## 摘要

本技术文档旨在帮助客户快速评估芯海高精度测量 MCU CS32A039 EVB。文档详细介绍了在 CS32A039 EVB 上，通过搭建分压电路，给芯片输入差分电压和单端电压信号，芯片内部 24 位 ADC 采集电压并转换成电压数据，通过串口打印输出。差分输入的电压转换精度在 0.01mV 左右，单端输入的电压转换精度也在 0.01mV 左右。

## 版本

历史版本	修改内容	日期
V1.0	初版生成	2022-05-19

## 目录

1 硬件介绍.....	3
2 软件介绍.....	4
3 硬件电阻分压电路搭建.....	5
4 差分电压测量.....	5
5 单端电压测量.....	6
6 总结.....	7

## 1 硬件介绍

CS32A039 系列微控制器采用高性能的 32 位 ARM® Cortex®-M0 内核，嵌入高达 64Kbytes flash 和 8Kbytes SRAM，最高工作频率 48MHz。芯片提供标准的通信接口（I2C、SPI/I2S 和 USART），1 路 24bit 高精度 ADC，1 路 12bit ADC，7 个 16bit 定时器，1 个 32bit 定时器，1 个增强控制型 PWM 定时器。

CS32A039 系列微控制器的工作温度范围为-40℃~85℃，工作电压范围 2V~3.6V。芯片提供一系列电源工作模式，以满足不同的低功耗应用。

CS32A039 系列微控制器适用于多种应用场景，例如红外测温、高精度测量、数据采集、工业控制等。

评估板： 芯海 CS32A039 高精度测试 MCU 评估板  
 调试器： Jlink  
 分压电阻：  
 串口工具：

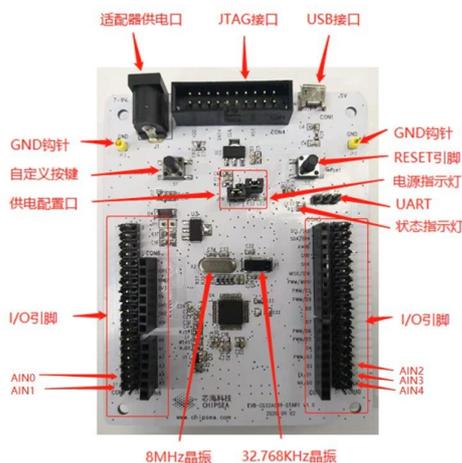


图2.1 板上资源接口图

图1 CS32A039 评估板



图2 调试器 Jlink

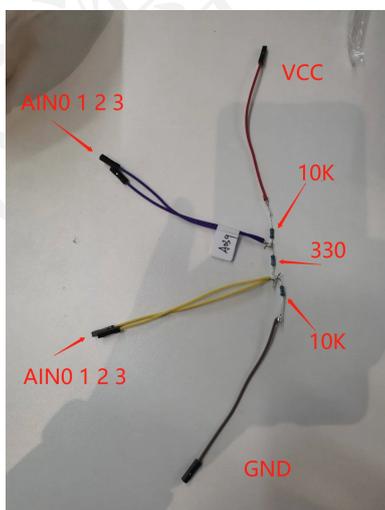


图3 手工搭建的分压电路



图4 串口工具

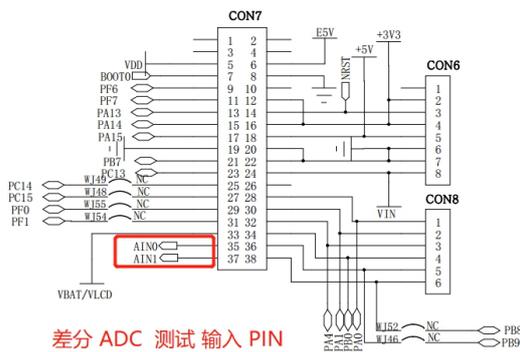


图 5 AIN0 AIN1 在原理图上的位置



图 6 AIN2 AIN3 在原理图上的位置

## 2 软件介绍

芯海 CS32A039 EVB 评估代码的主要功能：

- ◆ 初始化串口
- ◆ 初始化 24 位 ADC
- ◆ 差分电压采样并打印
- ◆ 单端电压采样并打印

```
int main(void)
{
    float voltage;
    int32_t err;

    usart_hw_init(); // 初始化 串口(115200), 用于打印 ADC 采样数据
    cs32a039_init(); // 24 位 ADC 硬件初始化

    printf("cs32a039 Demo\n");

    err = cs32a039_read_ain0_1(&voltage); // 读取 差分电压 AIN0 和 AIN1 的采样值
    if (err) {
        printf("cs32a039_read_ain0_1() failed, err=%d\n", err);
        return -1;
    }

    printf("AIN0 - AIN1 = %f\n", voltage); // 打印 差分电压 AIN0 AIN1 的值
    ndelay(0x6FFFFFF);

    while (1) {
        err = cs32a039_read_ain2(&voltage); // 读取 单端电压 AIN2 的采样值
        if (err) {
            printf("cs32a039_read_ain2() failed, err=%d\n", err);
            return 0;
        }
        printf("AIN2 = %f\n", voltage); // 打印 单端电压 AIN2 的采样值

        ndelay(0x6FFFFFF);
        err = cs32a039_read_ain3(&voltage); // 读取 单端电压 AIN3 的采样值
        if (err) {
            printf("cs32a039_read_ain3() failed, err=%d\n", err);
            return 0;
        }
        printf("AIN3 = %f\n", voltage); // 打印 单端电压 AIN3 的采样值
    }
}
```

```

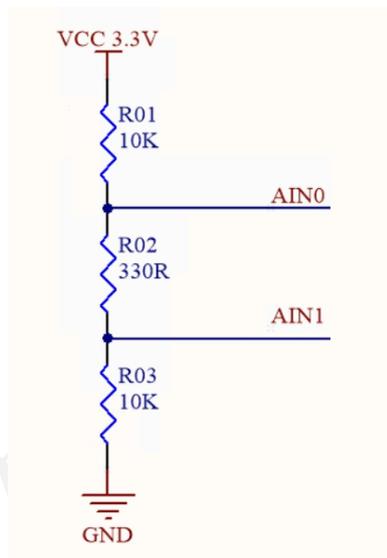
ndelay(0x6FFFF);
err = cs32a039_read_ain0_1(&voltage); // 读取 差分电压 AIN0 和 AIN1 的采样值
if (err) {
    printf("cs32a039_read_ain0_1() failed, err=%d\n", err);
    return 0;
}

printf("AIN0 - AIN1 = %f\n", voltage); // 打印 差分电压 AIN0 AIN1 的值
ndelay(0x6FFFF);
}
}

```

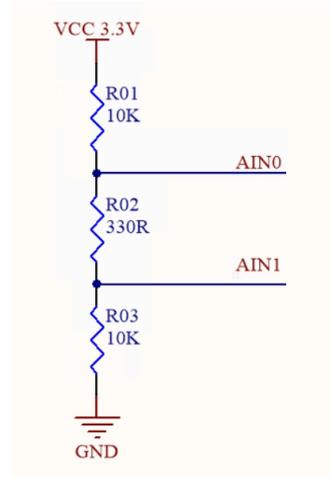
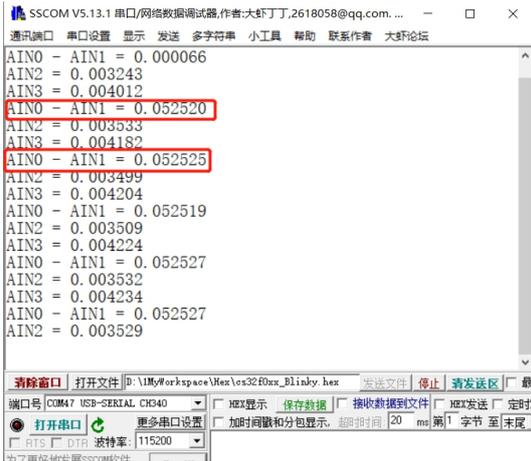
### 3 硬件电阻分压电路搭建

为了能准确的测量评估 CS32A039 24 位 ADC 的功能，需要给 ADC 的输入一个可接受范围的电压。选用 两个 10K 电阻，一个 330 欧姆的电阻，如下图搭建一个分压电路，上面接 EVB 上的 VCC，下面接 EVB 上的 GND，中间两个点可以接差分输入的 AIN0 和 AIN1，也可以接单端输入的 AIN2 AIN3。



### 4 差分电压测量

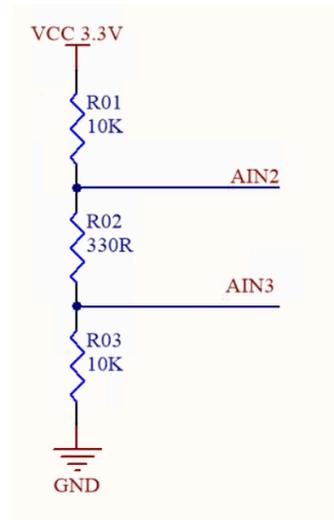
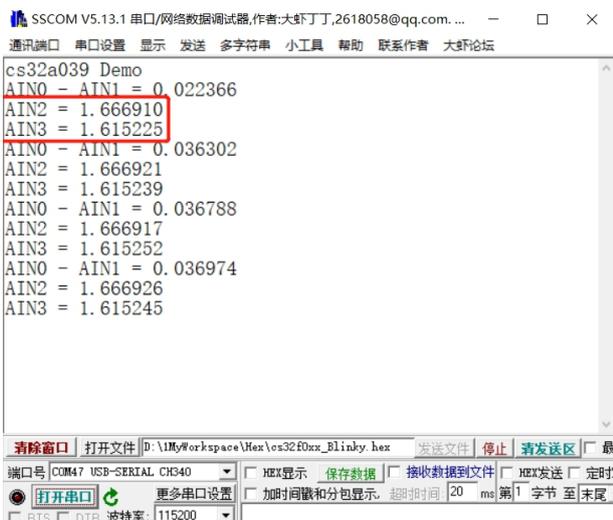
分压电路搭建好之后，将 AIN0 AIN1 分别接到对应 EVB PIN，EVB 上电，DEMO CODE 编译下载到 EVB，用串口调试助手，接到 EVB 的 UART TXD PA9，波特率设置为 115200，观察串口打印信息。差分电压采样转换数据波动范围在 0.01mv 左右。



## 5 单端电压测量

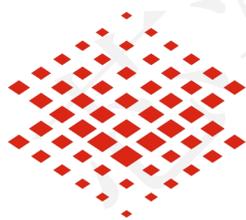
分压电路搭建好之后，将 AIN2 AIN3 分别接到对应 EVB PIN，EVB 上电，DEMO CODE 编译下载到 EVB，用串口调试助手，接到 EVB 的 UART TXD PA9，波特率设置为 115200，观察串口打印信息。单端电压采样转换数据波动范围在 0.01mv 左右。(注意：必须要用 EVB 上的 USB 接口供电，单端电压测量用到一个 3V 电压，需要通过 USB 的 5V 转换过来)

。



## 6 总结

- a. CS32A039 集成 Cortex M0 MCU 和高精度 24 位 ADC。
- b. CS32A039 支持单端输入和差分输入。
- c. CS32A039 测试评估，需要手动搭建一个分压电路。
- d. CS32A039 单端输入和差分输入的 ADC 采集电压精度都达到了 0.01mV。
- e. 更多参考文档，请参考 CS32A039 推广资料包。
- f. 寄存器配置和 ADC 使用说明，请参考应用笔记和用户手册。



芯海科技  
CHIPSEA

股票代码:688595

### 免责声明和版权公告

本文档中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。

本文档可能引用了第三方的信息，所有引用的信息均为“按现状”提供，芯海科技不对信息的准确性、真实性做任何保证。

芯海科技不对本文档的内容做任何保证，包括内容的适销性、是否适用于特定用途，也不提供任何其他芯海科技提案、规格书或样品在他处提到的任何保证。

芯海科技不对本文档是否侵犯第三方权利做任何保证，也不对使用本文档内信息导致的任何侵犯知识产权的行为负责。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权许可，不管是明示许可还是暗示许可。

Wi-Fi 联盟成员标志归 Wi-Fi 联盟所有。蓝牙标志是 Bluetooth SIG 的注册商标。

文档中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

版权归 © 2022 芯海科技（深圳）股份有限公司，保留所有权利。