

## ADT7310/ADT7410与基于Cortex-M3的精密模拟微控制器 (ADuCM360)的接口

作者: Aude Richard

### 简介

本应用笔记描述如何连接评估板, 以及如何通过ADI基于Cortex-M3®的精密模拟微控制器(如ADuCM360)轻松收集来自ADT7310和ADT7410传感器的高精度数字温度读数。

本应用笔记还包括示例代码, 显示微控制器和温度传感器如何通过I<sup>2</sup>C和SPI接口相互通信。提供控制ADT7310和ADT7410的简单函数。

请参考AN-1250随附代码压缩文件, 您可以从analog.com网站下载随附代码。

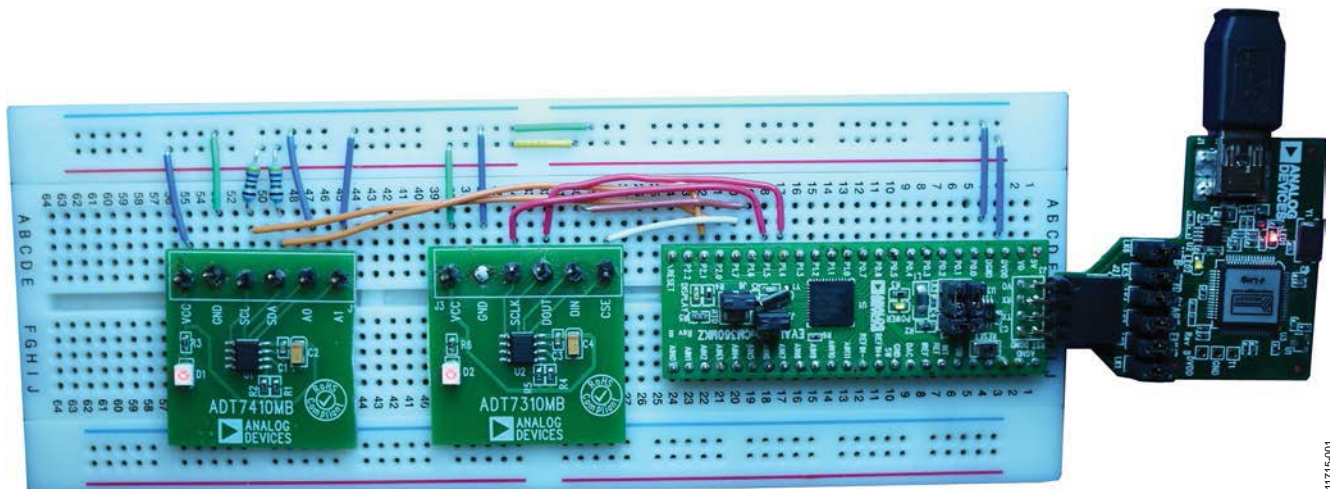


图1. EVAL-ADuCM360QSPZ连接至EVAL-ADT7X10EBZ

11715-001

## 目录

简介.....	1	ADuCM360评估板 .....	4
修订历史.....	2	随附代码.....	5
与评估板实现对接 .....	3	使用演示代码.....	5
ADT7310评估板.....	3	演示代码流程图.....	5
ADT7410评估板.....	3	接口功能.....	5

## 修订历史

2013年9月—修订版0：初始版

## 与评估板实现对接

ADI提供评估板，允许对应用进行快速原型制作。例如，考察ADuCM360 (EVAL-ADuCM360QSPZ)、ADT7310和ADT7410 (EVAL-ADT7x10EBZ)评估板。

图1显示EVAL-ADuCM360QSPZ连接至EVAL-ADT7x10EBZ。

### ADT7310评估板

表1列出ADT7310评估板连接器支持快速原型制作的信号。

表1. ADT7310评估板的连接器信号

J1引脚	信号	说明
1	V <sub>DD</sub>	正电源电压(2.7V至5.5V)。利用0.1 μF陶瓷电容将此电源去耦至地。
2	GND	模拟地和数字地。
3	SCLK	串行时钟输入。串行时钟用于向ADT7310的任一寄存器逐个输入数据或从其逐个输出数据。
4	DOUT	串行数据输出。数据在SCLK下降沿逐个输出，而且在SCLK上升沿有效。
5	DIN	串行数据输入。此输入端提供要载入控制寄存器的串行数据。数据在SCLK的上升沿逐个输入寄存器。
6	$\overline{CS}$	片选输入引脚。此输入为低电平时，选择该器件。此引脚为高电平时，该器件禁用。

注意，检查微控制器电源范围非常重要。例如，ADuCM360电源范围为1.8 V至3.6 V。

图2显示主机与ADT7310之间的典型SPI连接。

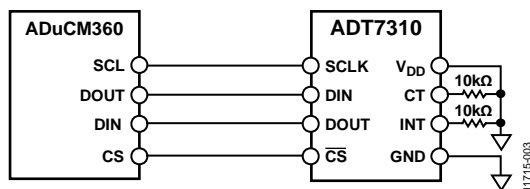


图2. ADuCM360(主机)与单个ADT7310(从机)SPI模块

### ADT7410评估板

表2列出ADT7410评估板连接器支持快速原型制作的信号。

表2. ADT7410评估板的连接器信号

J1引脚	信号	说明
1	V <sub>DD</sub>	正电源电压(2.7V至5.5V)。利用0.1 μF陶瓷电容将此电源去耦至地。
2	GND	模拟地和数字地。
3	SCL	I <sup>2</sup> C串行时钟输入。串行时钟用于向ADT7410开漏配置的任何寄存器逐个输入数据或从其逐个输出数据。需要上拉电阻，典型值10 kΩ。
4	SDA	I <sup>2</sup> C串行数据输入/输出。此引脚提供输入输出器件的串行数据。开漏配置。需要上拉电阻，典型值10 kΩ。
5	A0	I <sup>2</sup> C串行总线地址选择引脚。逻辑输入。连接至GND或V <sub>DD</sub> ，设置一个I <sup>2</sup> C地址。
6	A1	I <sup>2</sup> C串行总线地址选择引脚。逻辑输入。连接至GND或V <sub>DD</sub> ，设置一个I <sup>2</sup> C地址。

注意，检查微控制器电源范围非常重要。例如，ADuCM360电源范围为1.8 V至3.6 V。

图3显示主机与ADT7410之间的典型I<sup>2</sup>C连接。

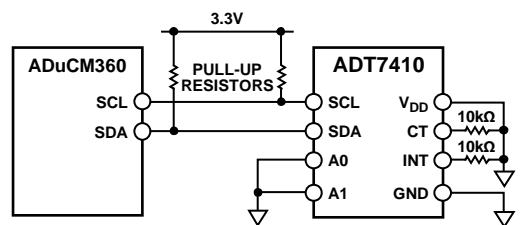


图3. ADuCM360(主机)与单个ADT7410(从机)I<sup>2</sup>C模块

SCL与SDA线路上建议使用外部上拉电阻。ADuCM360通常在GPIO上集成内部上拉电阻，使用I<sup>2</sup>C总线时可通过软件禁用。随附代码演示如何禁用内部上拉电阻。

# AN-1250

## ADUCM360评估板

ADuCM360评估板属于微型电路板，边缘连接器上提供所有GPIO。表3显示ADuCM360的连接示例。

表3. ADuCM360评估板(修订版B)上的J1连接器信号

J1引脚	信号	说明
3	DVDD	正电源电压(1.8V至3.6V)。
4	DGND	数字地。
17	P1.4	SPI0端口：MISO。
18	P1.5	SPI0端口：SCLK。
19	P1.6	SPI0端口：MOSI。
20	P1.7	SPI0端口：CS。
21	P2.0	I <sup>2</sup> C端口：SCL。
22	P2.1	I <sup>2</sup> C端口：SDA。

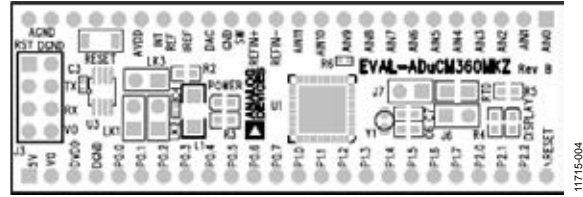


图4. ADuCM360顶视图

## 随附代码

通常，一个项目需含有3个源文件和2个定义文件，才能实现温度传感器与ADuCM360的接口。表4列出了这些文件。

表4. 提供的文件

源文件与定义文件	说明
ADT7410I2C.c	通过I <sup>2</sup> C实现ADuCM360与ADT7410接口的一组函数
ADT7410I2C.h	通过I <sup>2</sup> C实现ADuCM360与ADT7410接口的函数和参数定义
ADT7310SPI.c	通过SPI实现ADuCM360与ADT7410接口的一组函数
ADT7310SPI.h	通过SPI实现ADuCM360与ADT7410接口的函数和参数定义
ADT7x10_Demo.c	调用部分函数的示例代码

## 使用演示代码

完成电路板连接后，将代码下载至ADuCM360，打开串行端口终端应用，如HyperTerminal®。

检查UART设置(9600 bps)。图5显示串行端口结果。



图5. 串行端口结果

## 演示代码流程图

图6显示演示代码流程图。演示代码将传感器配置为连续转换模式。在连续模式下，每240 ms产生一个新结果。

在每两个温度测量结果请求之间使用软件延迟。该软件延迟可采用定时器代替，间歇性中断ADuCM360，读取传感器测量结果。

## 接口函数

表6列出ADT7410I2C和ADT7310 SPI文件中的全部函数。

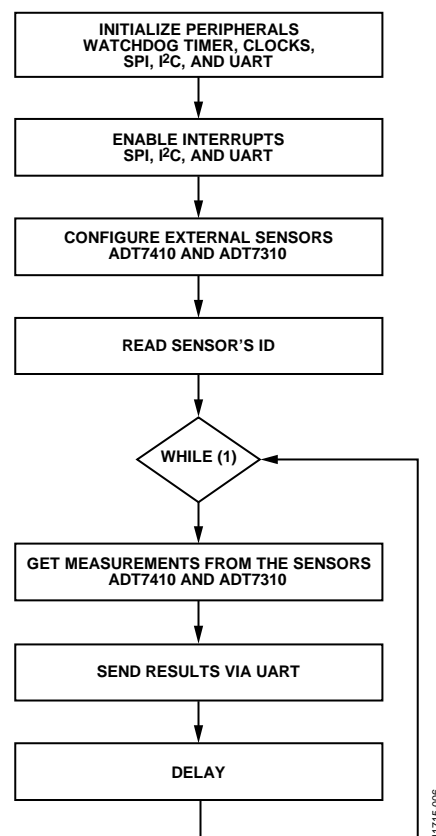


图6. 演示代码流程图

## ADT7310函数

这5个函数涵盖了ADT7310的主要特性。这些函数的参数在头文件(ADT7310SPI.h)中定义。所有函数均基于ADuCM360的SPI低级函数。注意，某些微控制器可能有不止一个SPI。应用笔记AN-1248“SPI接口”提供有关SPI的一般信息。

ADT7310的最大SPI速度为5 Mbps。有关ADT7310特性的更多信息，请参考ADT7310数据手册。

## ADT7410函数

这5个函数构成了ADT7410的主要特性。这些函数的参数(包括传感器地址)在头文件(ADT7410I2C.h)中定义。所有函数均基于应用笔记AN-1159“Cortex-M3精密模拟微控制器(ADuCxxx系列)上的I<sup>2</sup>C兼容接口”中描述的I<sup>2</sup>C低级函数。

有关ADT7410特性的更多信息，请参考ADT7410数据手册。

# AN-1250

**表5. ADT7310函数**

函数名	函数说明
int ADT7310_SPICFG (int Resolution, int iMode, int CT, int INT, int INTCTmode, int Fault_queue); int ADT7310_SPI_T_Setpoint (int REG_Address, int value);  float ADT7310_SPIGetTemperature (void); long ADT7310_SPI_Status (char REG_Address);  int ADT7310_Reset (void);	配置温度传感器分辨率、模式、CT引脚极性、INT引脚极性等。 配置四组指针寄存器( $T_{HIGH}$ 、 $T_{LOW}$ 、 $T_{CRIT}$ 、 $T_{HYST}$ )中的某一组。 返回温度测量结果(°C)。 返回寄存器REG_Address的内容(状态、配置、ID或T_setpoint)。 复位ADT7310。

**表6. ADT7410函数**

函数名	函数说明
int ADT7410_I2CCFG (char Address, int Resolution, int iMode, int CT, int INT, int INTCTmode, int Faultqueue); int ADT7410_I2C_T_Setpoint (char BusAddress, char REGadd, int RorW, int Value); float ADT7410_I2CGetTemperature (char Address, unsigned char *Status, unsigned char *Config); int ADT7410_I2CID (char Address); int ADT7410_I2CReset (char Address);	配置温度传感器分辨率、模式、CT引脚极性、INT引脚极性等。 配置或回读四组指针寄存器( $T_{HIGH}$ 、 $T_{LOW}$ 、 $T_{CRIT}$ 、 $T_{HYST}$ )中的某一组。 返回温度测量结果(°C)。该函数还可更新状态和配置变量。 返回传感器ID。 复位ADT7410。

## 限制

本应用笔记未涵盖ADT7310和ADT7410的全部特性(如过温和欠温检测)，因为评估板一般不允许访问INT和CT输出。

注释

**注释**