实验四:模数转换（ADC）实验

1．实验目的

* 掌握模数转换器外设的操作原理和编程。

2．实验设备

* 硬件：PC机一台

H0 ARM实验板一套

* 软件：WindowsXP系统，Keil uVision 4.x集成开发环境

3．实验内容

（1）编写ADC程序，使用ADC读取实验板上的滑动变阻器产生的电压值。

（2）使用断点调试功能，观察ADC转换值的变化。

4．实验预习要求

(1) 复习模数转换器（ADC）系统的结构和原理。

5．实验步骤

（1）本实验使用LPC1114片内模数转换器。

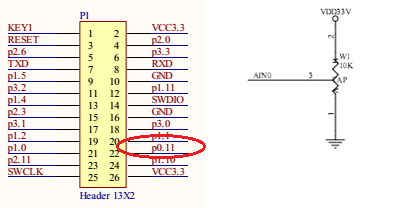
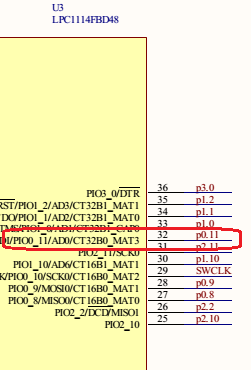


图4-1 ADC输入电路

本实验使用通道0采集滑动变阻器的分压电压值，见图4-2。

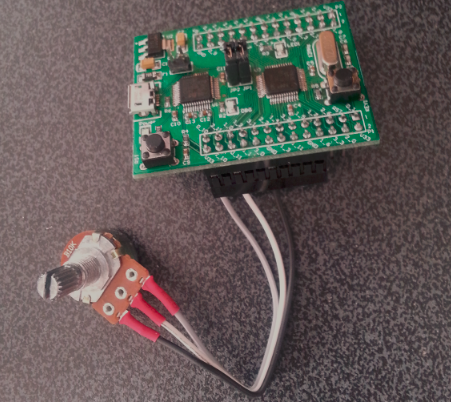


图4-2实验板模数转换器接口与滑动变阻器

（2）启动Keil uVision，新建一个工程ex04。建立C源文件ex04.c，编写实验程序，然后添加到工程中。设置工程选项，设置工程调试选项。具体步骤参考实验二。

（3）实验程序定义了一个用于存放每次ADC转换返回值的变量：

uint32\_t ulADCBuf;

和一个用于取10次测量结果平均值的变量：

uint32\_t ulADCData;

在对10次采集后的ulADCData值滤波初之后，计算出基于3.3V参考电压的模拟信号值。

（4）编译链接工程。连接实验板，进行仿真调试。单步运行程序，并旋转改变滑动变阻器的阻值，观察采集到的原始值和计算后电压数值的变化。

（5）在局部变量查看窗口右键菜单中去掉十六进制显示，即以十进制数显示电压值。如图4-3所示。

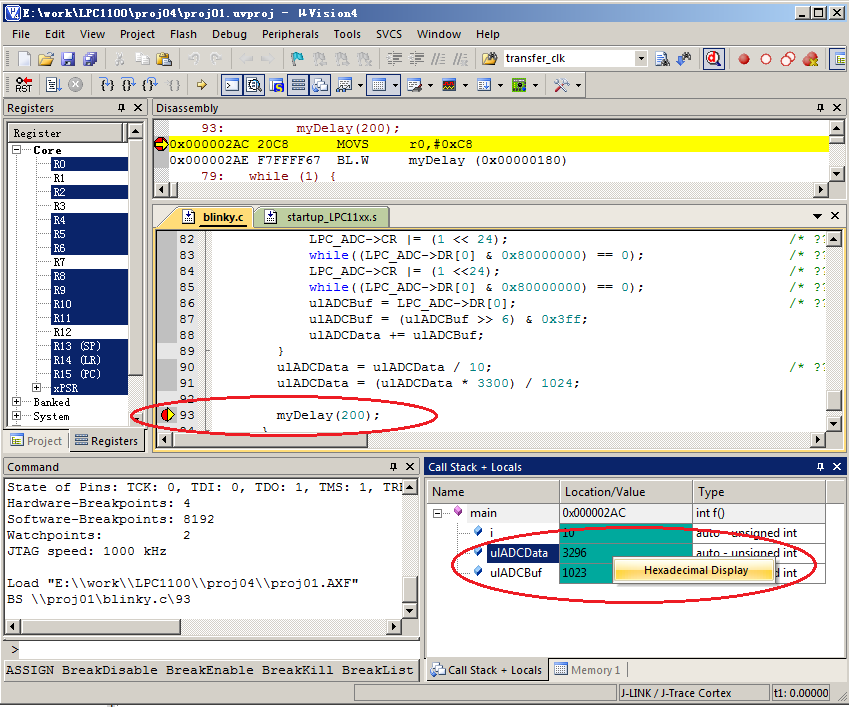


图4-3断点设置和局部变量观察窗口设置

6．实验参考程序

模数转换器实验的参考程序见程序清单4.1。

程序清单4.1 ADC实验参考程序

#include "LPC11XX.h"

void myDelay (uint32\_t ulTime)

{

uint32\_t i;

i = 0;

while (ulTime--) {

for (i = 0; i < 5000; i++);

}

}

void SystemInit(void)

{

LPC\_SYSCON->PDRUNCFG = LPC\_SYSCON->PDRUNCFG & 0xFFFFFF5F;

LPC\_SYSCON->SYSPLLCLKSEL = 1;

LPC\_SYSCON->SYSPLLCLKUEN = 0;

LPC\_SYSCON->SYSPLLCLKUEN = 1;

LPC\_SYSCON->SYSPLLCTRL = (3 + (1<<5)); // M = 4, P = 2

while(LPC\_SYSCON->SYSPLLSTAT == 0);

LPC\_SYSCON->MAINCLKSEL = 3;

LPC\_SYSCON->MAINCLKUEN = 0;

LPC\_SYSCON->MAINCLKUEN = 1;

return;

}

void ADCInit( void )

{

LPC\_SYSCON->SYSAHBCLKCTRL |= (1 << 16);

LPC\_IOCON->R\_PIO0\_11 &= ~0xBF; /\* 配置PIO0\_11为模拟输入模式 \*/

LPC\_IOCON->R\_PIO0\_11 |= 0x02; /\* PIO0\_11模拟输入通道0 \*/

LPC\_SYSCON->PDRUNCFG &= ~(0x01 << 4); /\* ADC模块上电 \*/

LPC\_SYSCON->SYSAHBCLKCTRL |= (0x01 << 13); /\* 使能ADC模块时钟 \*/

LPC\_ADC->CR = ( 0x01 << 0 ) | /\* SEL=1,选择ADC0 \*/

((48000000 / 1000000 - 1) << 8 ) | /\* 转换时钟1MHz \*/

( 0 << 16 ) | /\* 软件控制转换操作 \*/

( 0 << 17 ) | /\* 使用11 clocks转换 \*/

( 0 << 24 ) | /\* ADC转换停止 \*/

( 0 << 27 ); /\* 直接启动ADC转换，此位无效 \*/

}

int main(void)

{

uint32\_t i;

uint32\_t ulADCData;

uint32\_t ulADCBuf;

ADCInit();

while (1) {

ulADCData = 0;

for (i = 0; i < 10; i++) {

LPC\_ADC->CR |= (1 << 24); /\* 立即转换 \*/

while((LPC\_ADC->DR[0] & 0x80000000) == 0); /\* 读取AD0DR0的Done \*/

LPC\_ADC->CR |= (1 <<24); /\* 第一次转换结果丢弃 \*/

while((LPC\_ADC->DR[0] & 0x80000000) == 0); /\* 读取AD0DR0的Done \*/

ulADCBuf = LPC\_ADC->DR[0]; /\* 读取结果寄存器 \*/

ulADCBuf = (ulADCBuf >> 6) & 0x3ff;

ulADCData += ulADCBuf;

}

ulADCData = ulADCData / 10; /\* 采样10次进行虑波处理 \*/

ulADCData = (ulADCData \* 3300) / 1024; /\* 计算电压值 \*/

myDelay(200);

}

}

7．实践、观察、思考

（1）实验程序中main( )函数名是否可以改为其它名字？要做什么相应的修改才能正确运行？

（2）如何校准模数转换器测量电压的精度？

（3）编程序用滑动变阻器控制指示灯的闪烁速度。