维普资讯 http://www.cqvip.com

文章编号:1008-0570(2006)01-2-0137-03

并行模数转换器 ADS8364 与 TMS320F2812 的接口设计

Design of interface of analog-to-digital converter ADS8364 and TMS320F2812

(北京理工大学)谷重阳 汪 渤 龙殊颖

Gu,Chongyang Wang,Bo Long,Shuying

摘要:介绍了模数转换器 ADS8364 的性能和工作原理,给出了 ADS8364 与 DSP 芯片 TMS320F2812 的接口设计方案,包括硬件电路设计和软件编程代码。

关键词:ADS8364;TMS320F2812;DSP

中图分类号:TN79　　**文献标识码**:B

Abstract: This article introduces the principle of parallelAnalog-to-Digital converter chip ADS8364 and proposes interface between ADS8364 and digital signal processor (DSP) TMS320 F2812.The design includes hardware design and software code.

Key words: ADS8364;TMS320F2812;DSP

技术创新

引言

ADS8364 是美国德州仪器公司 (TI) 的一款六通道、16 位并行输出、同步采样的模数转换器。该芯片提供了一个灵活的高速并行接口,可以直接与数字信号处理器 TMS320F2812 相连。本文主要介绍了这个接口的软、硬件设计,着重论述了这两款芯片是如何配置启动和工作的。本设计广泛应用于电机控制、多轴定位系统、三相功率转换、多通道数据采集等场合。

1 芯片简介

ADS8364 是一款六路模拟输入、16 位并行输出的模数转换器。六路模拟输入分为三组(A,B 和 C),每个输入端都有一个保持信号来实现所有通道的同时采样与转换功能,非常适合于多路(多种)采集系统的需要。ADS8364 提供了一个灵活的高速并行接口,可以运行在直接寻址、循环采样、FIFO 等三种模式,每个通道的输出数据都可直接作为一个 16bit 的字。

TMS320F2812 是 TI 公司生产的一款 DSP 芯片,TMS320F28X 系列是当今世界上最先进的 32 位定点 DSP 芯片。它不但运行速度高,处理功能强大,并且具有丰富的片内外围设备,便于接口和模块化设计。它既具有数字信号处理能力,又具有强大的事件管理能力和嵌入式控制功能,特别适用于有大批量数据处理的测控场合,如工业自动化控制、智能化仪器仪表及电机伺服控制系统等。

谷重阳:硕士研究生

基金资助:国防装备预研基金项目,项目编号:不公开

2 ADS8364 的工作原理

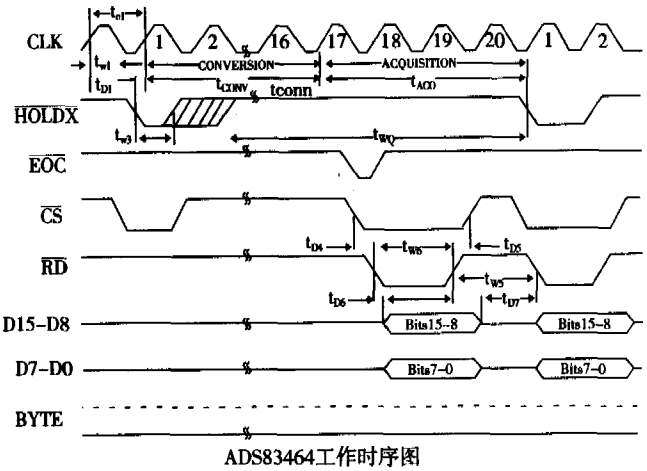
ADS8364 的最大工作频率可达 5MHz, 采样/转换可在 20 个转换时钟周期内完成。ADS8364 的六个通道可以同时进行采样/转换。吞吐率最大可达 250ksps。ADS8364 采用+5V 工作电压, 并带有 80DB 共模抑制的全差分输入通道以及六个 4μs 连续近似的模数转换器、六个差分采样放大器。另外,在 REFIN 和 REFOUT 引脚内部还带有+2.5V 参考电压。ADS8364 的差分输入可在-VREF 到+VREF 之间变化。三个保持信号(HOLDA、HOLDB、HOLDC)可以启动指定通道的转换。当三个保持信号同时被选通时,其转换结果将保存在六个寄存器中。对于每一个读操作,ADS8364 均输出十六位数据,地址/模式信号(A0,A1,A2)可以选择如何从 ADS8364 读取数据, 也可以选择单通道、单周期或 FIFO 模式。在 ADS8364 的 HOLDX 保持至少 20ns 的低电平时,转换开始。这个低电平可使各个通道的采样保持放大器同时处于保持状态从而使每个通道同时开始转换。当转换结果被存入输出寄存器后, 引脚 EOC 的输出将保持半个时钟周期的低电平。另外,通过置 RD 和 CS 为低电平可使数据读出到并行输出总线。

3 ADS8364 与 TMS320F2812 的接口电路

电路部分主要分为 DSP 芯片的最小系统设计和 ADS8364 的接口设计。分别给予介绍。

3.1 TMS320F2812 的最小系统设计:

维普资讯 http://www.cqvip.com



ADS83464工作时序图

(1)电源和复位部分:本设计采用外部5V直流电压供电。通过DC/DC器件产生3.3V的内核电压VDD和1.8V的I/O电压VDDIO电压。电源芯片TPS767D318为双电源输出，一路为3.3V、一路为1.8V。每路电源的最大输出电流为1A。芯片还提供两个宽度为200ms的低电平复位脉冲。本设计的复位信号分两种：上电复位、手动复位。上电复位由芯片TPS767D318产生，手动复位由电阻电容组成的电路产生。

(2)时钟部分:为DSP芯片提供时钟一般有两种方法。一种是采用晶体,一种是采用外部有源时钟芯片。本设计采用前者。它利用了DSP芯片内部所提供的晶振电路，在DSP芯片的X1和X2之间连接一晶体可启动内部振荡器。

(3)仿真部分:这一部分将作为程序的调试和烧录所用。2812芯片提供了5个标准的JTAG信号(TRST、TCK、TMS、TDI、TDO)和两个仿真引脚(EMU0、EMU1)。

3.2 ADS8364的接口设计

ADS8364采用+5V模拟电源(AVDD)和数字电源(DVDD),而其内部的缓冲器采用与TMS320F2812相同的+3.3V电压。缓冲器电压(BVDD)允许直接连接到3V或5V电压系统。TMS320F2812的I/O电压为+3.3V,因此,若使用该元件,ADS8364的BVDD必须设置成3.3V。

在这个设计中,ADS8364采用的是4MHz时钟。每个通道的吞吐率最大可达200ksps。将ADS的地址线A[2:0]接到TMS320F2812的地址线。当A0接到数字地,A2和A1接到VCC上可迫使ADS8364进入周期模式。在这个模式中,转换器可自动对六个通道进行采样，并可将数据按从A0到C1的顺序传送到输出端。

将ADS8364的BYTE引脚接到VCC上，可以使能字节模式。在这个模式中,要从ADC中正确地读取数据,需要对每个通道进行两次连续的读操作。第一次读取的是转换数据的高位字节,第二次读取的是低位字节。假如通道信息要作为数据输出的一部分,那么,应将ADS8364的ADD引脚也接到VCC。读取数据时,需要对ADS8364的每个通道进行三次读操作。第一次读取通道和数据信息,后两次分别读取高位和低位数据。

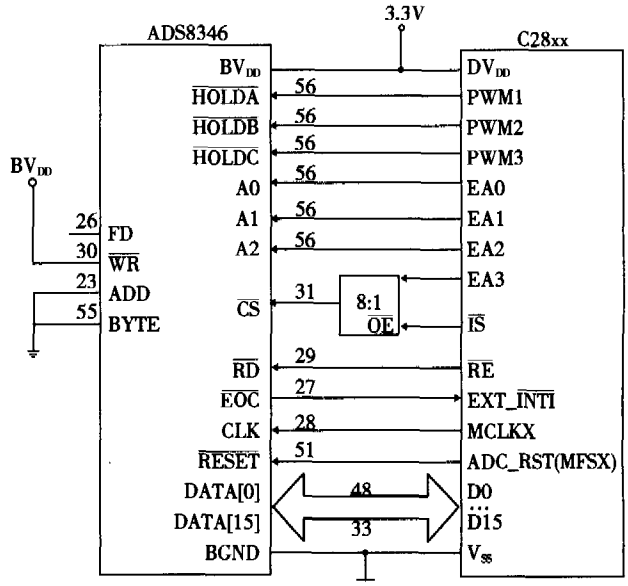
3.3 ADC的初始化操作

触发ADS8364的复位引脚RST可以确保读指针指向第一个数据位置。作为TMS320F2812初始化的一部分,由TMS320F2812的通用输入输出口GPIOF0提供给ADS8364的引脚RST。当系统时钟稳定后,被触发为低电平,从而确保了从ADC输出的数据对应于通道A0、A1、B0、B1、C0、C1的排列。

对于每一个转换通道,EOC均是低电平信号。ADS8364可为TMS320F2812提供三个脉冲。每个脉冲信号表明一个转换的结束。当ADC的这三个引脚同时置低时,三个通道被认为有效并同时进行转换。另外,EOC引脚也可被连接到TMS320F2812的一个中断引脚,以触发一个读周期。

ADS8364的片选CS是一个有源低电平输入信号。当CS为高时,并行输出引脚处于高阻态。当CS为低时,并行数据线反映了输出缓冲器的当前状态。为了正确地从ADS8364的并行数据总线上读取数据,ADS8364必须被片选CS选中后才能进行读操作。

ADS8364的读(RD)信号端也是有源低电平信号。当CS为低时,在读信号(RD)的下降沿,ADS8364中寄存器的内容将被更新。这意味着在每个读序列之前,RD信号必须被触发,这样才能更新输出缓冲器。通过TMS320F2812的中断子程序将ADS8364的RD引脚置低可以保存输入的数据,之后可再将RD引脚置高。



ADS8364与TMS320F2812的连接图

4 初始化编程

(1) 头文件(.H)的编写:主要用来定义片内寄存

维普资讯 http://www.cqvip.com

器以便函数中引用

例如:系统控制与状态寄存器的定义:

```
struct SCSR_BITS
{        //    位描述
Uint16 WDOVERRIDE:1;    // 0    允许看门狗无效位
……};
union SCSR_REG
{
   Uint16          all;
struct SCSR_BITS   bit;
};
```

此外头文件中还声明一些全局函数和常量。

例如:extern void InitAdc (void); //初始化ADC 函数

(2)命令文件(.CMD)的编写:该文件中用到了两个伪指令 MEMORY 和 SECTIONS。

MEMORY 伪指令用来标示实际存在的目标系统中可被使用的存储器范围。

SECTIONS 伪指令用来定位一些代码和数据块。

部分代码:

```
MEMORY
{
PAGE 0:  //声明了片内的存储单元,包括起始地址和长度
 PRAMH0:origin = 0x3F8000, length = 0x001000
PAGE 1:
 RAMM0  : origin = 0x000000, length = 0x000400
 ……
}
SECTIONS
{ codestart  : PRAMH0, PAGE = 0   /* 定位代码数据段 */
   PieCtrlRegsFile  : > PIE_CTRL, PAGE = 1   /* 定位各外设的积存器结构体 */
   ……
}
```

(3)主程序及中断程序:

```
void main(void)
{ ……
InitSysCtrl(); //调用初始化系统控制函数
      //该函数用于初始化系统控制寄存器、PLL、看门狗、时钟
InitGpio(); //调用初始化 GPIO 函数,用于选择适当的 GPIO
ResetADS8364(); //复位 ADS8364
……
DINT;          // 禁止和清楚所有 CPU 中断
IER = 0x0000; IFR = 0x0000;
InitPieCtrl();      // 初始化 Pie 控制寄存器为默认值
InitPieVectTable(); // 初始化中断向量表
……
EINT;  // 使能全局中断 INTM
PWM(); //开启转换时钟
while(1) // 循环,根据条件读数并产生中断
  {……}
}
void read_ADD()   //该函数读取采集的数据
{    //根据通道读取数据
if (ADD_Mode){ADC_address[0] = (*ptrCHA0);}
……
if (ADD_Mode){ADC_address[5] = (*ptrCHC1);}
    CHC1_Data[idx] = *ptrCHC1;
}
```

5 结束语

本文以 ADS8364 模数转换芯片为基础,详细讨论了 ADS8364 和 TMS320F2812 的接口设计和工作原理,重点介绍了 TMS320F2812 控制芯片的最小系统设计、ADS8364 和 TMS320F2812 的连接、初始化程序等三部分内容。该设计方案在电机控制、多轴定位系统、多通道数据采集等场合有着广泛的应用。

技术创新

参考文献:

[1]刘文波,孟彦京. 现场总线接口电路的设计[J].微计算机信息,2005,3:145-147

[2]TMS320F2812, TMS320C2812 Digital Signal Processors Data Manual · Texas Instruments Incorporated,2001

[3]ADS8364 Analog -to -Digital Converters Data Manual ·Burr -Brown Incorporated,2002

[4]The TMS320C28x Instruction Set Simulator Technical Overview ·Texas Instruments Incorporated,2001

作者简介:谷重阳,(1981-),男,山东聊城人,北京理工大学自动控制系,在读硕士研究生,从事于嵌入式系统开发。email: gucy1981@163.com;汪渤,(1963-),男,北京理工大学自动控制系 教授、博导 从事于导航制导方面的研究。龙殊颖,(1980-),女,北京理工大学自动控制系,在读研究生。

(100081 北京理工大学)谷重阳 汪 渤 龙殊颖

联系方式:

(100081 北京理工大学自动控制系 2003 级研 3 班)谷重阳

(投稿日期:2005.5.27) (修稿日期:2005.6.6)

书 讯

《80C51 宏汇编程序设计语言》

22 元 / 本 (免邮资) 汇至

地址:北京海淀区皂君庙 14 号院鑫雅苑 6 号楼 601 室 微计算机信息杂志收 邮编:100081

电话:010-62132436 010-62192616 (T/F)