

基于 TMS320F2812 的高精度编码器电路设计

杨宁, 万秋华, 张泽宇, 刘长岭

(中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所, 长春 130033)

摘要: 针对目前各个领域对编码器的要求越来越高, 设计了一种基于以 DSP 为核心的高速处理电路, 采用全 A/D 模数转换器采集模拟信号, 把实际转动的角度值转换成自然二进制数字码。在实际应用中实现了编码器的高精度, 高智能和高可靠性、取得了预期效果。

关键词: TMS320F2812; 编码器; 编码器分辨率; 编码器测角精度

中图分类号: TP333.3

文献标识码: A

文章编号: 1672-9870 (2010) 02-0025-03

A Digital Video Storage System based on ASPI

YANG Ning ,WANG Qiuhua ,ZHANG Zeyu ,LIU Changling

(Changchun Institute of Optics ,Fine Mechanics and Physics ,Chinese Academy of Sciences ,Changchun ,130033)

Abstract : As the requirement for the encoder is much higher , a high-speed processing circuit which is based on DSP was designed. All simulating signal collectting was finished by an A/D converter. The processing circuit , transfers the actual rotational angle value to natural binary code. In the practical application , the high-precision , high-intelligence and high-reliability encoder was accomplished , and the expected result was obtained.

Key words : TMS320F2812 ; encoder ; resolving power ; precision

光电轴角编码器是集光、机、电于一体的一种数字测角装置。它具有高分辨力、高精度、测量范围广、易与维护等优点。因此,被广泛应用于航空航天、自动控制和高精度闭环测速系统等诸多领域。随着现代科学技术的进步,上述领域对编码器的要求越来越高,要求编码器向智能化、集成化、高精度、高可靠性方向发展。因此,本文提出了一种基于 TMS320F2812 为核心的编码器数字处理电路,能有效的减少编码器系统的调试时间,同时实现了编码器的智能化和高可靠性。

1 TMSF320F2812 和编码器

1.1 TMSF320F2812

TMS320F2812 是 TI 公司 C2000 系列中性价比较高的的一款器件。该器件集成了丰富而又先进的外设,如 128KB 的 FLASH 存储器、4KB 的引导 ROM,同时具有很高的运算精度(32 位)和系统

处理能力(达到 150MIPS)。

1.2 编码器

光电编码器以高精度计量圆光栅为位移基准、以光栅莫尔条纹技术为基础,将空间角位移转换为数字信息,具有高分辨力、高精度、高智能化、无接触测量等优点^[1-4]。

1.3 编码器分辨率

将一个圆周角分成 2^n 等分,每个等分所对应的角度称为分辨率。

1.4 编码器测角精度

编码器测量角度结果与真值接近程度的量。

2 系统组成及原理

编码器主要处理电路都集成在一块电路板上。由信号放大电路,A/D 模数转换电路,单片机及串

收稿日期: 2010-02-18

作者简介: 杨宁 (1974-), 男, 硕士, 助理研究员, 主要从事光电位移精密测量技术及高精度光电轴角编码器等方面的研究; E-mail: ccgjsyn@sina.com。

八通道同时转换共用时间 $5.96\mu\text{s}$ 。对于 32 位模拟信号同时转换,只需要 4 片 MAX1308,减少了电路板空间和电路的复杂度。MAX1308 是快速数据采集与智能化数据处理平台的硬件基础,管脚示意图如图 4 所示。

MAX1308 与 2812 电路设计简单,连线少,电路用件少,速度快,可靠性高。MAX1308 与 2812 硬件连线图如图 5 所示。

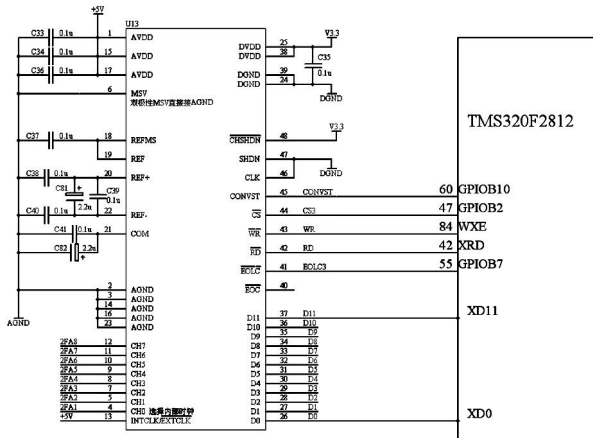


图 5 MAX1308 与 TMS320F2812 硬件连线图

Fig.5 Hardware diagram of MAX1308 and TMS320F2812

3.4 信号自动调整电路设计

本系统是通过 A/D 采集 32 路原始信号的连续变换的数字值,中央处理器读入各路变化的数字值后通过公式计算出每信号的比较电压 V_s ,再与对应原始信号的数字值进行比较,得出此时的码盘转动的角度信息,信号调整电路原理如图 6 所示。

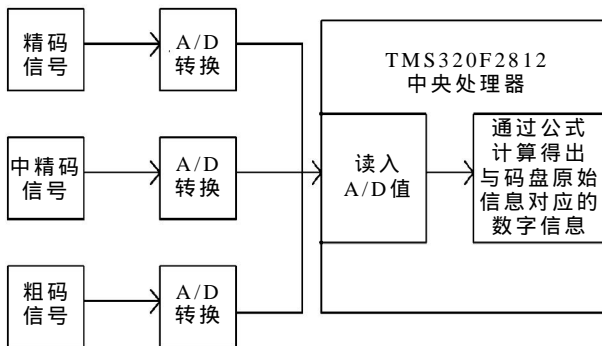


图 6 调整电路原理框图

Fig.6 Principle diagram of adjust electrocircuit

3.5 结果

以粗码为例信号如图 7 所示,比较电平计算见

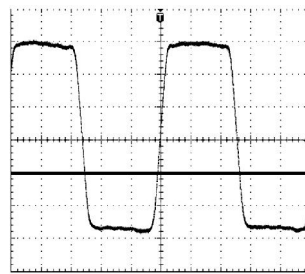


图 7 粗码信号

Fig.7 Diagram of coarse code signal

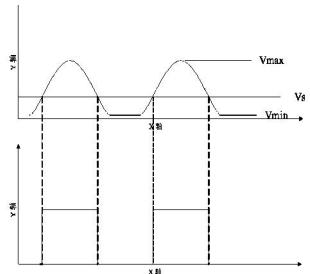


图 8 比较后的方波图

Fig.8 Pulse diagram of offer compared

公式(1)。当信号幅值发生改变时,比较电平也相应改变,减少了编码器的错码率,增加了系统的可靠性。信号比较电压 V_s :

$$V_s = \frac{V_{\max} - V_{\min}}{3} + V_{\min}$$

通常比较电平电压设定为粗码信号电压峰值的三分之一,经过以比较电平为参考点计算后,最后形成数字信号的占空比为 1:1,计算结果如图 8 所示。

4 结论

本文设计了基于 TMS320F2812 的高精度编码器电路,系统充分发挥了 TMS320F2812 速度及集成度高的优势。实际测试结果表明本系统数据输出稳定时间仅为 $30\mu\text{s}$,提高了数据处理能力,能够满足高频响的要求,精度也达到了预期目的,并且实现了高可靠性,高智能的要求。

参考文献

- [1] 叶盛祥.光电位移精密测量技术[M].成都:四川科学技术出版社,2003.
- [2] Kress B. Motion and position sensors for the automotive industry[J]. SPIE, 2006, 63790G.1-63790G.8.
- [3] Eviton D B, Kirk J, Lobsinger I. Ultra-high resolution Cartesian absolute optical encoder[J]. SPIE, 2003, 5190: 111-121.
- [4] Matszoe Y, Yoshizawa T. High-performance absolute rotary encoder using muhitrack and M-code[J]. Opt. Eng., 2003, 42(1): 124-130.
- [5] 李拥军, 杨文淑. 光电编码器测速算法的 IP 核设计[J]. 长春理工大学学报, 2008, 31(3): 35-37.
- [6] TMS320F28X 系列 DSP 的 CPU 与外设[M]. 张为宁, 译. 北京: 清华大学出版社, 2004-09.