

基于MSP430的正弦信号发生器

刘强

(四川师范大学成都学院, 四川成都 611745)

摘要 以二线式电流型变送器转换成电压信号采集电阻的阻值, 通过数码管显示电阻阻值, 以TI公司的MSP430F149为主控制器, 根据采集到的电阻值来控制DDS集成芯片AD9851实现不同频率的正弦信号的无失真输出。

关键词 变送器; MSP430F149; DDS

中图分类号 TN **文献标识码** A **文章编号** 1673-9671-(2010)081-0024-01

1 系统结构

通过调节送入二线电流变送器的输入电阻量, 改变变送器的输出为电流信号, 单片机通过采样变送器电流输出在电阻上产生的电压来控制AD9851来产生正弦电流信号, 并将此时输入电流量转化为电阻量在数码管上显示。

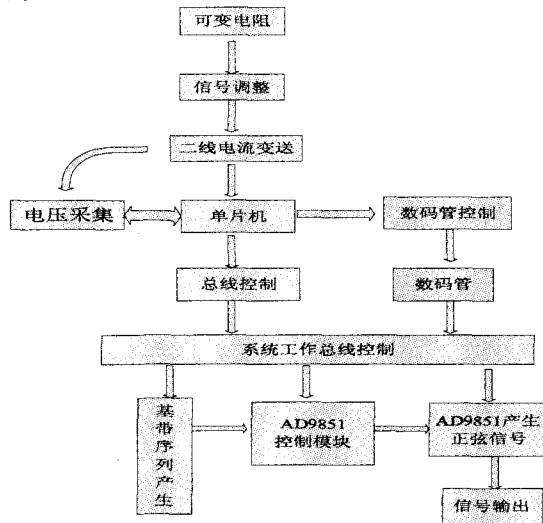


图1 系统总体设计框图

2 功能实现电路

2.1 信号发生部分

采用DDS芯片AD9851及用单片机直接控制。它产生的频率稳定, 控制性能好、频率范围比较宽。因为他可以产生正弦波等常见波形用单片机控制字可以方便进行控制输出满足条件的波形且电路简单。

2.2 控制部分

采用MSP430F149, 它是16位单片机、处理速度快、外部资源丰富、自带的A/D转换模块、可以方便的进行信号的采集和功耗低。

2.3 显示部分

采用8为数码管, 虽然只能显示数字, 但控制简单, 调试方便, 且只需要显示必要的数字信息。

2.4 变送器部分

采用电桥, 通过仪表放大器AD623采集电桥的电压差, 再经调整电路及运算放大器放大得到的电压信号, 再通过V/I变换器输出2~4mA电流, 通过调节送入二线电流变送器的输入电阻量, 改变变送器的输出为电流, 变送器电流输出在电阻上产生的电压, 再用电压跟随器隔离, 采用MSP430内置A/D转换器采样减小了硬件的复杂度, 将它转换为电阻值, 来达到系统的控制。

3 理论分析与参数计算

4~20mA电流环在结构上由两部分即变送器和接收器组成, 变送器一般位于现场端、传感器端或模块端, 而接收器一般在处理器端, 它一般在控制室内。其工作电源和信号共用一根导线, 工作电源由接收端提供。为了避工作频率的干扰, 采用电流来传输信号。另外一种考虑是降低回路电流在接收端的压降。通过改变电阻值来调整变送器的电流来传

输信号, 因为电流对噪声并不敏感。

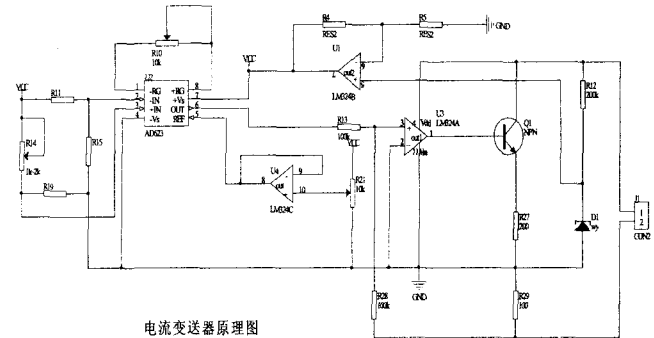


图2 二线式电流变送原理图

这个电路由二线制电流变送器产生的4~20mA电流与24V以及取样电阻形成电流回路, 从而在取样电阻上产生一个1~5V压降, (本系统取样电阻取的是60Ω对应产生的电压为0.24~1.2V) 并将此电压值进行A/D采样来控制DDS产生不同频率的正弦波。设计采用MSP430F149单片机来作为系统的主控制器, 通过并行方式来控制AD9851产生正弦波。

单片机接收采样电阻为60Ω (取样 $U_{out}=0.24 \sim 1.2V$) 这个电阻小不足以产生显著误差, 因此, 可以允许的电线长度比电压遥测系统更长更远。再采用电压跟随器进行隔离, 保护A/D采样电路。由于AD9851输出的正弦信号只有几百毫伏, 不能满足题目在50Ω负载电阻时输出幅度大于5V的要求, 所以应对其进行幅度放大。考虑到输出信号在几兆, 要求放大部分的频率特性要好, 所以在此我们采用了共基的放大电路, 在加上射级跟随器增加负载能力。

4 结束语

本系统以高性能DDS芯片AD9851为信号产生核心, MSP430单片机为控制中枢, 硬件与软件相结合, 实现了题目提出的指标。在系统设计过程中, 力求在满足要求的条件下, 使硬件电路简单, 充分发挥软件编程灵活的特点, 来满足系统的设计要求。当然, 因时间和水平有限, 系统还有很多值得改进的地方。例如采用更加高精度的元器件, 软件算法可以进一步完善等等。

参考文献

- [1]沈建华, 杨艳琴, 翟晓曙. MSP430系列16位超低功耗单片机原理与应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- [2]华成英. 模拟电子技术基础[M]. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- [3]楼然苗, 李光飞. 单片机课程设计指导[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2007.
- [4]侯自林. 过程控制与自动化仪表[M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.
- [5]杨振江. 智能仪器与数据采集系统中的新器件及应用[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2001.
- [6]电子电路手册编写组. 电子电路手册模拟电路分册[M]. 北京: 高等教育出版社, 1991.

作者简介

刘强 (1982—), 男, 汉族, 四川成都市人, 四川师范大学成都学院助教, 主要研究方向: 测试计量技术, 嵌入式系统应用。