

文章编号:1671-251X(2013)07-0088-03

DOI:

徐盛龙,王伟波. 基于 ZigBee 的工业无线数据采集器设计[J]. 工矿自动化,2013,39(7):88-90.

基于 ZigBee 的工业无线数据采集器设计

徐盛龙, 王伟波

(中国矿业大学 信息与电气工程学院, 江苏 徐州 221116)

摘要:设计了一种基于 ZigBee 无线网络的数据采集器。该采集器利用 AVR 单片机与 ZigBee 模块通信,可以在较短的距离范围内完成数据的可靠采集与发送,可有效解决工业现场的数据采集问题。

关键词:无线数据采集器; 数据采集; 数据发送; ZigBee; 单片机

中图分类号:TD655.3 文献标志码:B 网络出版时间:

网络出版地址:

Design of industrial wireless data collector based on ZigBee

XU Sheng-long, WANG Wei-bo

(School of Information and Electrical Engineering, China University of
Mining and Technology, Xuzhou 221116, China)

Abstract: The paper designed an industrial wireless data collector based on ZigBee. The collector uses a MCU of AVR to communicate with the ZigBee module to complete data collection and transmittance with good reliability in a short distance, and it can solve problem of the data collection at industrial field effectively.

Key words: wireless data collector; data collection; data transmittance; ZigBee; MCU

0 引言

针对工业现场利用有线网络采集数据的实际困难,笔者提出了一种基于 ZigBee 的工业无线数据采集器设计方案。该方案基于一些工业现场必须使用无线通信手段进行数据采集与通信的要求,考虑到现场的距离与覆盖范围并不是很大,而 ZigBee 在短距离数据采集和通信上均具有优势,同时兼顾成本而提出来的。

1 无线数据采集器硬件设计

1.1 硬件架构

无线数据采集器主要由数据采集模块、MCU (ATMEGA16)、ZigBee 发送模块和射频天线组成,如图 1 所示。其中,数据采集模块对现场数据进行采集,然后通过 MCU 的数据预处理功能和发送功能实时地将数据发送至 ZigBee 发送模块,最后

ZigBee 发送模块通过无线射频天线将数据发送出去,从而实现现场数据的无线采集与实时监控。

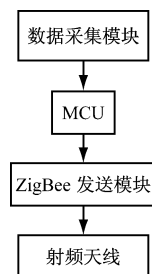


图 1 无线数据采集器结构框图

1.2 数据采集模块与 MCU 的硬件设计与选型

数据采集模块主要由传感器部分、单片机连接部分、模拟预处理电路以及 MCU 构成。单片机连接电路如图 2 所示。MCU 选择了 ATMEGA16,主要是基于以下考虑:首先,ATMEGA16 单片机功耗低,与 51 系列单片机相比,其处理速度要快得多;其次,与 51 系列单片机相比,ATMEGA16 单片机片

收稿日期:2013-04-09。

作者简介:徐盛龙(1988—),男,江苏昆山人,硕士研究生,研究方向为嵌入式系统及射频电路设计,E-mail:wenguancomt@163.com。

上资源也有很大优势,其本身具有 8 路片上模数转换器,有利于减少外围的器件,尤其是不需要外围的 A/D 芯片,这对于成本的控制也是极其有利的;再次,ATMEGA16 的 A/D 精度能够满足大多数工业场合的需要。

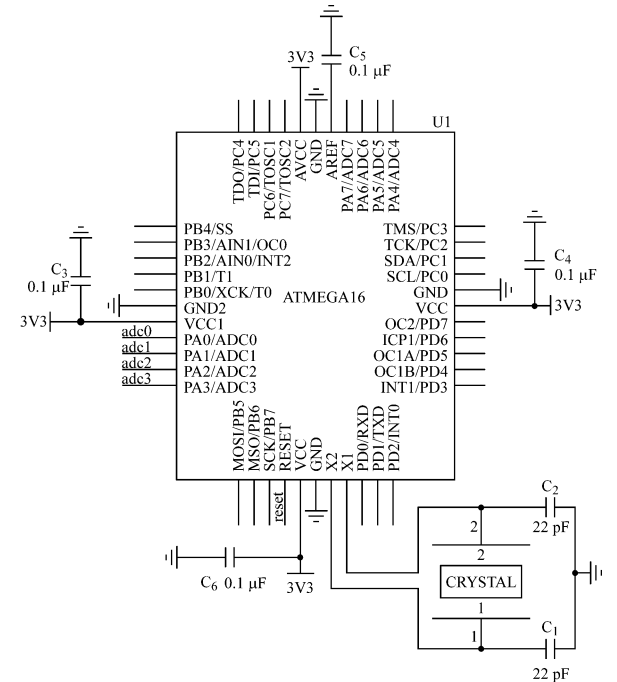


图 2 单片机连接电路

模拟预处理电路如图 3 所示。首先是利用 2 阶滤波器进行滤波,将一些高频噪声滤除,然后信号经过运算放大器进行适度放大,使用运放还可以有效降低电路进入单片机 ADC 之前的输出阻抗,从而减小信号的失真。当然,适当的运放带宽也是十分重要的。

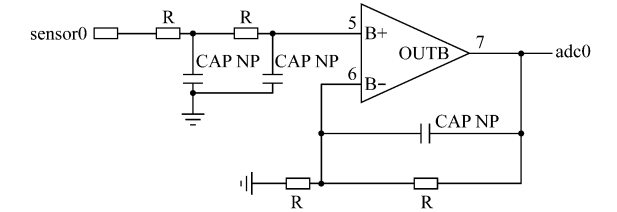


图 3 模拟预处理电路

1.3 ZigBee 发送模块

ZigBee 发送模块的主要作用是与 MCU 进行通信,其电路如图 4 所示。MCU 将数据发送至该模块,该模块通过射频天线将数据发送出去。该模块的核心芯片为 MRF24J40。该芯片内部集成了调制模块、PA、PLL,因此,只需要很少的外围芯片就可以同 MCU 进行通信。ZigBee 发送模块采用 SPI 总线方式作为主要的通信方式。SPI 总线是三线制总

线,简单易用,ATMEGA16 单片机内部本身已经集成了 SPI 接口,只需要将单片机的 SPI 口直接与 MRF24J40 的 SPI 口相连即可进行通信。该芯片的射频接口采用了差分的方式,可适当处理后与天线相连。电源系统采用多个电容进行退耦和旁路,包括大电容(低频)和小电容(高频)。该模块的连接十分简洁,有利于降低成本与设计难度。

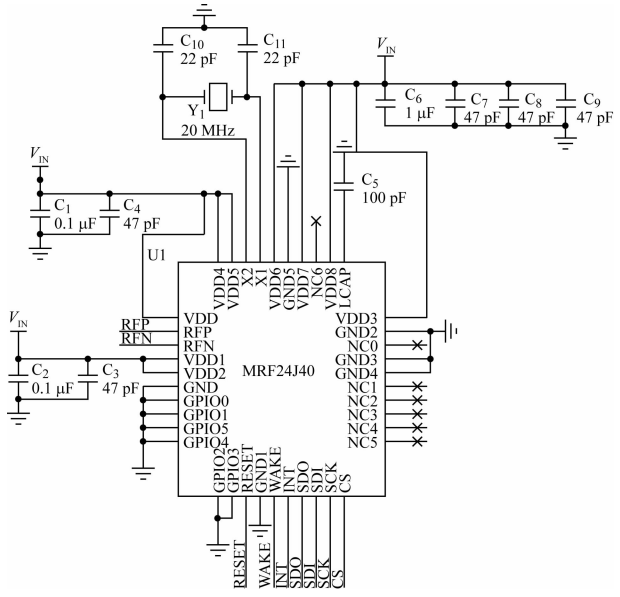


图 4 ZigBee 发送模块电路

1.4 射频天线接口

射频天线接口的主要功能是将 ZigBee 模块输出的模拟信号发射出去,其电路如图 5 所示。图 5 中,首先通过 LC 巴伦电路将来自 RFP 和 RFN 端口的差分模拟信号转化为单端信号,然后通过匹配电路将单端信号匹配到天线的输入阻抗,典型值为 50 Ω。天线选用陶瓷天线,陶瓷天线成本低,对于距离不太大的工业场合完全可以满足应用需求。

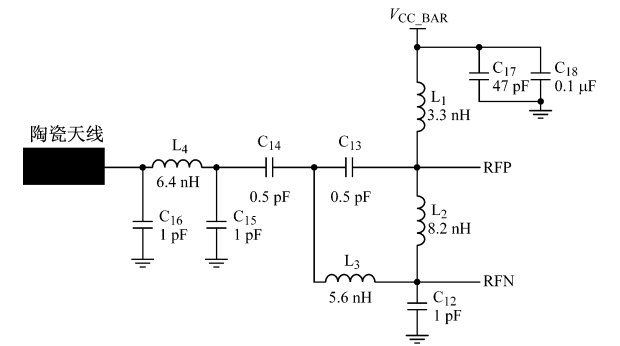


图 5 射频天线接口电路

2 无线数据采集器软件设计

无线数据采集器软件流程如图 6 所示。首先进行初始化,包括对单片机和 ZigBee 模块的初始化;

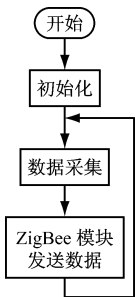


图 6 软件流程

然后进入主程序进行数据采集,采集完成后通过 SPI 总线发送数据;最后回到数据采集部分继续采集与发送。

3 结语

基于 ZigBee 的工业无线数据采集器采用 AVR 单片机和 ZigBee 模块,简化了设计,同时提高了设

备的可靠性,可以很好地解决了短距离的工业无线控制和数据控制问题,在工业生产中有很好的应用前景。

参考文献:

[1] 史博研. 基于 ZigBee 技术的嵌入式无线温度报警系统[J]. 自动化技术与应用,2011,30(12):81-83,89.

[2] 黄传胜,王娜娜,黄丹丹. 基于 ZigBee 无线传感器网络的温度测量[J]. 现代电子技术,2011,34(22):52-54.

[3] 叶希达,徐峰,尹湘源. 基于 ZigBee 网络的语音识别家电遥控研究[J]. 浙江万里学院学报,2011,24(6):84-87.

[4] 赵彦凤,赵红东,姚婧婧. 基于 AVR 单片机的流量检测系统设计[J]. 电子产品世界,2011,18(12):41-43.

[5] 吴政南,程远胜. 基于 Proteus 的单片机仿真实验系统设计与应用[J]. 计算机与数字工程,2011,39(11):175-177,192.