

基于 51 单片机的可携式太阳能手机充电器

陈 帅 黎雪芬 余婷婷

(无锡职业技术学院 控制工程学院 江苏 无锡 214121)

摘 要 太阳能光伏发电对于改善地球的整体的能源状况和环境有着非常重要的意义。本项目研究确定了一种基于单片机的太阳能充电控制器的方案。该系统由太阳能电池板、降压稳压电路、无线电力传输电路、单片机电压采集监控电路、无线电力接收电路、手机充电电路等组成。

关键词 太阳能 手机充电 便携式 单片机

太阳能作为一种容易获取对环境无污染的绿色能源若能应用到消费类产品中,对于改善地球的整体的能源状况和环境有着非常重要的意义。在快节奏的生活中手机已成为人们日常生活中必不可少的便携式电子产品。据测算我国一年中手机消耗掉近 8 亿度电,本项目针对此市场需求,设计了一款太阳能充电器。通过太阳能电池板将太阳能光能转化为电能,经过 DC/DC 降压稳压电路处理,得到 5V 电压,通过 USB 口给手机充电并给单片机供电。通过单片机控制 PCF8591 实时采集手机充电电压,并显示在液晶屏上。其结构框图如图 1 所示。

1 太阳能电池板选型

考虑到实际使用需求,我们采用折叠式太阳能电池板。目前折叠式太阳能电池板中,电池板芯有单晶、多晶、和非晶体三种。为了达到预期效果,我们使用的是单晶电池板。电池板输出电压在开路情况下电压最高可达 7.8V。

2 无线充电

2.1 原理 无线充电是通过线圈之间产生的磁场,利用电感耦合技术,给各种设备充电。一台充电基站可以给多种设备充电。

2.2 无线充电发射端、接收端电路设计。 由于发射端传输过来的电压为高频震荡波,需要转换成直流电压后再进行降压稳压,最后才能安全的给手机充电。在设计接收模块电路时,先通过二极管把接收到的无线端电量整流成直流。再利用 T3168 芯片构成的降压稳压电路,调节输出 5V 直流电压。

3 单片机供电电路设计

为了给控制器 51 单片机供 5V 直流电,选用的是 AOZ 1016 降压稳压芯片。其电路如图 4 所示。将 R4 和 R9 大小分别设定为 10K 和 1.58K, AOZ1016 芯片最终输出 5V 直流电压。

4 单片机系统电路

本设计采用 AT89C51 单片机作为控制器,为了使 51 单片机正常工作,需要设计单片机系统电路。该电路共包括电源电路、复位电路、时钟源电路等组成。其中,电源电路直接采用 AOZ1016 降压稳压得到的 5.3V 电压,复位电路采用阻容复位电路。由于复位时高电平有效,当刚接上电源的瞬间,电容 C6 两端相当于短路,即相当于给 RESET 复位引脚一个高电平,单片机开始复位,等充电结束时(这个时间很短),电容相当于断开,这时已经完成了复位动作,单片机 RESET 引脚上为低电平,此时不再复位,单片机开始正常工作。时钟源电路采用无源晶振设计的,选用 11.0592M 晶振作为系统的时钟源。此外,单片机还直接驱动 1602 液晶屏,显示电压值信息。51 单片机系统电路设计如图 5 所示。

5 液晶屏电路

显示电路选用 1602 液晶屏模块。它采用标准的 16 脚接口,通过单片机控制并行口数据,完成 16 字 X2 行的字符液晶显示控制。其内部已存有不同的点阵字符图形,分别对应固定的代码。在此设计中,该模块可显示太阳能电池板电压和单片机电源电压。

6 太阳能电池板电压采集电路

PCF8591 是一款单电源、低功耗 8 位 COMS 型 A/D、D/A 转换芯片。在本电路中主要承担数模转换的作用,将电路中测量的电压电流情况转换为数字信号并在 LCD1602 中显示。因为 PCF8591 量程限制,所测电压最大为 5V。需要把太阳能电池板采集的电压进行分压后再测量。为此,电路中利用 2 个 10k 电阻对电压进行减半分压,在单片机运算过程中再将电压增大一倍。

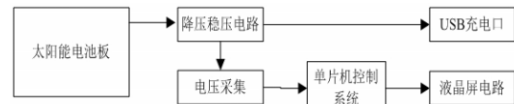


图 1 太阳能充电器结构框图

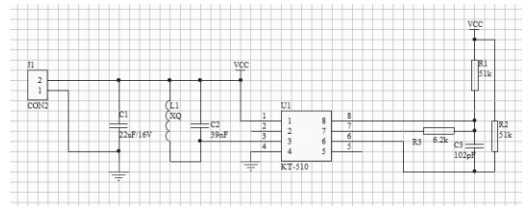


图 2 无线充电发射端模块图

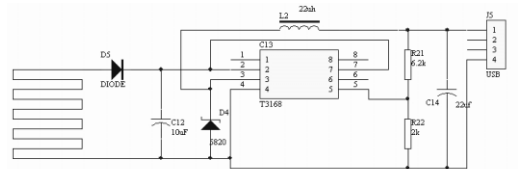


图 3 无线充电接收模块图

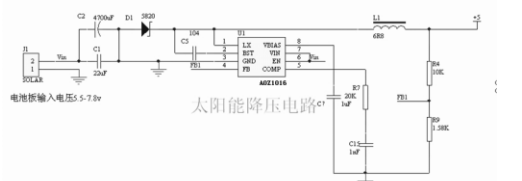


图 4 单片机供电电路

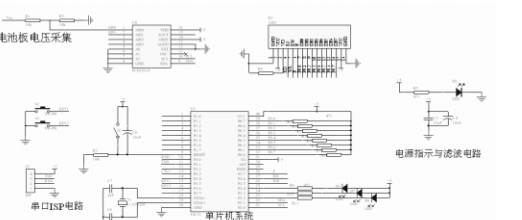


图 5 51 单片机系统电路

中再将电压增大一倍。

7 结论

在此次设计过程中,最重要的是降压稳压电路的设计。为排除太阳光照强度对输出电压的波动影响,选用 AOZ1016 降压稳压芯片得到稳定标准电压,可以给手机充电并提供单片机的工作电压。

本次研究成果在测试中,能平稳的太阳能转换成电能,并直接给手机充电,运行可靠,表明了本文研究的正确性和稳定性,具有实际应用价值,为各类相关太阳能利用设计提供了有益参考。

参考文献

- [1]张惠敏.数字电子技术[M].北京:化学工业出版社,2009.
- [2]吕玉明.模拟电子技术[M].大连:大连理工大学出版社,2008.
- [3]宋振航,邹继军.太阳能充电器的设计[M].上海:华东理工大学.

江苏省 2015 年大学生创新创业训练项目 20151084019X。

作者简介 陈帅(1996.9.29-),男,民族:汉,籍贯:江苏宿迁,学历:大专,单位:无锡职业技术学院,职称:在校学生,研究方向:机电一体化。