

基于 SPCE061A 的红外感应诵经唐卡的设计

黄娟,张伟敬,李勇峰,曾林
(西藏大学工学院,西藏拉萨 850000)

摘要:为了弘扬和发展西藏民族文化特色,基于 SPCE061A 单片机,文中设计了一款应用于唐卡的 LED 照明设备。LED 照明作为一种新型照明光源,具有环保、安全和可靠性高等诸多优点。LED 使用红外感应检测人与唐卡的距离,用距离控制 LED 的照明,此外在唐卡佛像周边布置 LED 灯并实现有规律的亮灭,达到佛光普照的效果,有人灯亮、无人灯灭,符合节能和环保的理念。考虑到藏族文化特点,文中设计应用于唐卡兼有诵经功能,使得唐卡显现的更为神圣,符合信仰佛教的藏族人民的诵经虔诚的信念。

关键词:单片机;人体红外感应;LED;诵经;唐卡

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2014)02-0209-03

doi:10.3969/j.issn.1673-629X.2014.02.052

Design of Infrared Sensor Tibetan Chanting Thangka Based on SPCE061A

HUANG Juan, ZHANG Wei-jing, LI Yong-feng, ZENG Lin
(School of Engineering, Tibet University, Lhasa 850000, China)

Abstract: In order to promote and develop Tibetan ethnic culture, present LED lights applied for Tibetan thangka, which is based on MCU SPCE061A. LED lighting as one kind of new lighting source, owns the advantages of environmental protection, safety and high reliability etc. The LED lights control the intensity of the light with human body infrared induction applied and the LED lights are laid on the four edges of the thangka and blink regularly, which represents the Buddhist light and causes the lights on or off when there is someone around or not and meets the energy and environmental protection concept. The design also owns the function of chanting considering the traditional Tibetan culture, which reveals the thangka more sacred and meets religious beliefs of Tibetan people to pray and chant.

Key words: SCM; human infrared sensor; LED; chant; thangka

0 引言

唐卡是西藏人民特有的艺术珍品,梵语和藏语称为“平面画”或“卷轴画”,具有观修、礼佛、积善祈愿的用途,并且唐卡是中国文化中一种独具特色的绘画艺术形式,题材内容涉及藏族的历史、政治、文化和社会生活等诸多领域,堪称藏民族的百科全书^[1]。

藏族全民信教,唐卡是藏族人民皈依佛法的标志和顶礼膜拜的神物。“佛光普照”象征着佛光普照大地,普渡众生。将 LED 灯镶嵌到唐卡佛像周围,使得佛像灿烂夺目,达到佛光普照的效果,更能显现出佛像的神圣,并且对 LED 灯^[2]采用人体红外感应,有人灯亮,无人灯灭,符合节能和环保的理念;同时设计了语

音诵经系统,可以控制诵读经文,加上佛光普照效果的衬托,就如同眼前出现一位得以信赖的佛像,充分体现藏文化,使藏区人民既表达出自己的佛教信仰又享受到文化熏陶。该产品应用前景非常广泛,可用于藏区各寺庙中及藏族用户家中等^[3]。

1 系统硬件设计

1.1 单片机硬件介绍

凌阳 SPCE061A 单片机是采用以 $\mu'nSP^TM$ 为核心的 16 位微处理器,集成不同规格的 ROM、RAM 和各种功能丰富的外设与接口,具有许多特点:体积小、集成度高、可靠性好且易于扩展。 $\mu'nSP^TM$ 把各功能部件

收稿日期:2013-04-28

修回日期:2013-08-25

网络出版时间:2013-11-29

基金项目:国家级大学生创新性实验训练计划项目(201310694013);西藏大学青年科研培育基金项目(ZDPJZK201205,ZDPJZK201309);西藏自治区大学生创新性实验训练计划项目(2012CX021)

作者简介:黄娟(1982-),女,湖南沅江人,讲师,硕士,研究方向为计算机应用、电路与系统设计。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20131129.0912.027.html>

模块化地集成在一个芯片里,内部采用总线结构;具有较强的中断处理能力,中断系统支持 10 个中断向量及 10 余个中断源,适合实时应用领域;功能强、效率高的指令集,μ'nSP™ 指令集的格式紧凑,执行迅速,并且其指令集提供了对高级语言的支持;低功耗、低电压,芯片采用 CMOS 制造工艺,并且提供了可由软件控制的弱振模式、暂停模式和备用模式,大大降低了其耗电量^[4]。

1.2 系统结构框图

系统结构框图如图 1 所示。其主要由降压部分、5 V 稳压电路^[5]、SPCE061A 单片机、LED 照明^[6]、LED 人体红外感应及诵经系统组成。整体结构上首先经过降压整流部分,将 220 V 的交流市电通过变压器变为 9 V 的交流电,再通过整流和 7805 稳压电路后得到 5 V 的直流电压,为负载提供稳定电压。5 V 稳压电路负责把 9 V 交流电转换为稳定直流 5 V,为单片机提供正常工作电压,SPCE061A 单片机负责控制 LED 照明以及人体红外感应和诵经功能。

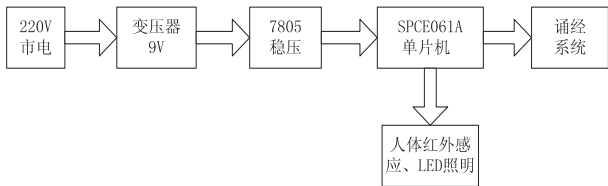


图 1 系统结构框图

1.3 红外发射接收电路

红外通信是利用 950 nm 近红外波段作为信息的载体来实现两点之间的近距离保密通信和信息转发。红外通信的基本原理^[7]就是发送端将二进制信号调制成某一频率的脉冲序列,通过驱动 LED 以光脉冲的形式将信号发射出去,接收端利用光电二极管将接收到的光脉冲转换成电信号,再经过放大、滤波等环节处理后送给解调电路解调,还原为二进制数字信号输出。红外发射部分对一个红外辐射源调制后发射红外信号,接收部分是利用光学装置和红外探测仪进行接收。红外发射接收电路由电阻 R_2 、电阻 R_3 、三极管 Q_2 与红外发射二极管 D_1 构成,如图 2 所示。

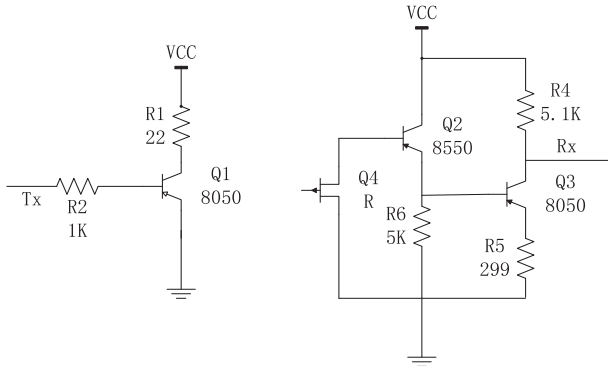


图 2 红外发射接收电路

其中,编码不能直接通过红外发送器发送,因为发送信号容易受到外界的干扰。为了提高编码的稳定性,必须调制编码,调制好的信号可通过红外发射管发射红外信号。发射部分的基本原理是待发的二进制信号按照一定的编码方式变成一定的输出波形;接收部分的基本原理是对信号进行解调,解调的过程是通过红外接收管进行接收的。当接收到调制信号时,输出高电平,否则输出低电平,是调制的逆过程。

接收电路由红外接收^[8]管和放大电路组成,如图 2。 Q_4 接收到红外信号后,经过三极管 Q_1 进行第一级放大,放大后的信号送入三极管 Q_3 进行第二级放大,通过 R_x 就可以得到放大后的红外接收信号。为了降低干扰, T_x 一般采用调制方式,这里采用 38 kHz 的调制波,其波形如图 3 所示。对应图 3 的调制波,如果 VCC 为 5 V,发射接收对管的有效距离(单片机可检测)约为 20 cm;如果 VCC 为 3 V,发射接收对管的有效距离约为 10 cm。

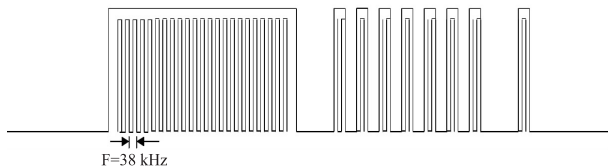


图 3 38 kHz 调制波

2 系统软件设计

系统的软件设计关系到整体,软件在系统中起着重要作用。比如,系统中的人体红外感应和语音诵经系统。该系统控制程序主要由系统初始化程序、人体红外信号感应程序、芯片诵经处理程序、中断诵经结束程序构成。

2.1 系统主程序

系统主程序主要包括系统初始化程序(I/O 口初始化、单片机芯片初始化)、人体红外信号接收与感应程序、经文朗诵处理程序、朗诵结束程序等。当红外接收头接收到人体感应的信号后,系统自动诵一次经文,代表着深远意义。

系统主程序流程图如图 4 所示。

2.2 语音诵经及红外感应主程序

语音诵经及红外感应主程序如下^[9-10]:

```
#include "a2000.h"
#define P_Watchdog_Clear(volatile unsigned int *)0x7012
void PlaySnd_Auto(unsigned int uiSndIndex, unsigned int ui-DAC_Channel);
int main(void)
{
    int i;
    *P_IOA_Dir &= 0x1110;
```

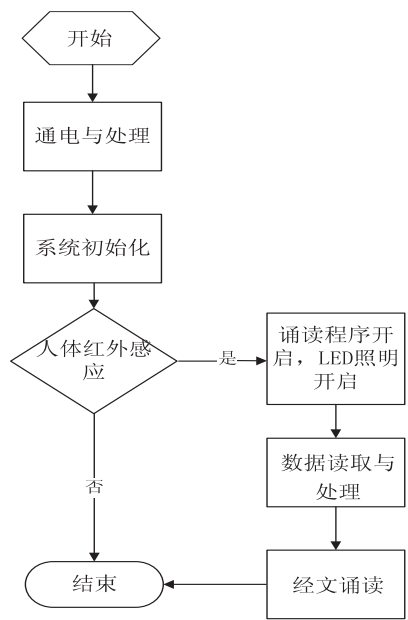


图4 程序流程图

```
* P_IOA_Attrib &= 0x1110;
* P_IOA_Data |= 0x0001;
while(1)
{
i = * P_IOA_Data;
if( ( i &= 0x0001) == 0x0000)
PlaySnd_Auto(0,3);
* P_Watchdog_Clear = 0x0001;
}

void PlaySnd_Auto(unsigned int uiSndIndex, unsigned int ui-
```

```
}
SACM_A2000_Initial(1);
SACM_A2000_Play( uiSndIndex, uiDAC_Channel, 3)
while( ( SACM_A2000_Status() & 0x0001) != 0
{
SACM_A2000_ServiceLoop();
* P_Watchdog_Clear = 0x0001;
}
}

void Delay (unsigned int Value)
{
while( Value--)
if( ( * P_IOB_Data &= 0x0001) == 0x0000)
{
* P_IOA_Data=0x007f;
PlaySnd_Auto(0,3);
* P_Watchdog_Clear = 1;
}
}
```

3 电路仿真分析

图5为基于Multisim仿真软件^[11-12]的三端稳压集成电路LM7805的仿真结果, C_1 、 C_2 分别为输入端和输出端滤波电容, R_1 、 R_2 分别为输入输出端保护电阻。当输出电流较大时, LM7805应加散热器。LM7805三端稳压IC来组成稳压电源所需的外围元件极少, 电路内部还有过流、过热及调整管的保护电路, 使用可靠、方便。按照电路设计, 加上220 V交流电源后, 发光二极管会亮, 显示电路工作状态。

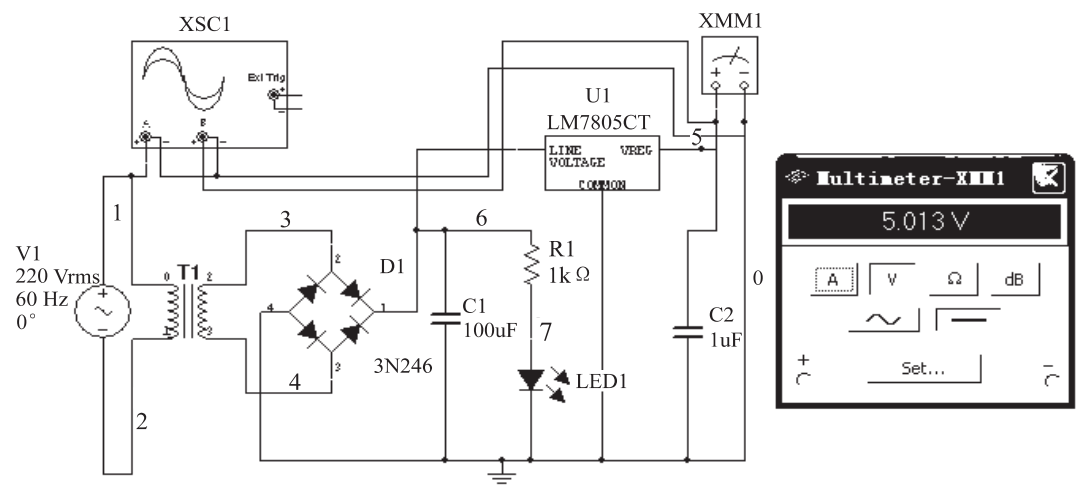


图5 LM7805 稳压模块仿真图

4 结束语

文中介绍的计算机红外通信接口电路, 具有电路简单、成本低廉、编程方便、可靠性高、容易维护等优点, 并且完成了人体红外感应藏式诵经唐卡的设计与

实现, 实现了人在灯亮且诵读经文, 人走灯灭且经文诵读停止的照明和诵经效果。将节能的LED灯和诵经与藏族唐卡完美结合, 充分体现了藏传佛教的民族特色。文中通过变压器把220 V的交流变压至9 V再通
(下转第215页)

系下的受力和位移,如表 3 和表 4 所示。所有这些力是由重力和扭矩产生的合力。力和位移的符号定义为:正号表示受拉,负号表示受压。坐标系统为固定坐

标系统。

表 3 各工况下悬置垂直方向受力 N

悬置	静平衡	最大扭矩	转弯	制动	垂直冲击
前左	-3 291	6 265	-4 381	-2 650	-13 163
前右	-3 325	-12 880	-2 234	-2 684	-13 298
后左	-1 421	3 124	-1 868	-2 062	-5 684
后右	-1 437	-5 982	-990	-2 077	-5 748

表 4 各工况下悬置垂直方向位移 mm

悬置	静平衡	最大扭矩	转弯	制动	垂直冲击
前左	-3.43	6.526	-4.43	-2.76	-13.71
前右	-3.46	-13.41	-2.45	-2.79	-13.85
后左	-3.06	6.73	-4.05	-4.45	-12.25
后右	-3.1	-12.89	-2.11	-4.48	-12.39

5 结束语

对动力总成悬置系统进行了受力分析,建立了动力总成悬置系统六自由度力学模型。并根据性能需求分析,讨论了优化目标函数、约束条件和设计变量,建立了动力总成悬置系统优化模型。在动力总成悬置系统力学模型和优化模型的基础上,开发编制了动力总成悬置系统设计软件。应用该软件对某载重汽车动力总成悬置系统进行了优化计算,优化结果解耦程度较高,优化过程可靠。计算了静平衡、最大扭矩、转弯、制动和垂直冲击 5 种工况下悬置在局部坐标系和全局坐标系下的受力和位移。实例表明,该软件能方便地应用于动力总成悬置系统设计和性能分析评价。

(上接第 211 页)

过全波整流与 7805 稳压成 5 V 直流电压后给 SPCE061A 单片机供电。在整体电路设计完成后,对其焊接并测试,提供了测试电路数据。

参考文献:

[1] 邓亚楠.论唐卡艺术设计的审美和膜拜功能[J].西北师大学报(社会科学版),2011,48(4):72-74.

[2] 路秋生.LED 照明与应用[J].灯与照明,2009,33(4):24-28.

[3] 张斌宁.对藏族民间宗教艺术形式-“唐卡”的人类学阐释[J].青海民族研究,2005(3):74-77.

[4] 钟寒梅.凌阳单片机简介[J].国外电子元器件,2002(9):69-72.

[5] 李勇峰,曾林,黄娟,等.转经筒 LED 台灯的设计与实现[J].电子设计工程,2013(4):5-7.

参考文献:

[1] 赵建才,李玺,姚振强,等.车辆动力总成悬置系统的能量法解耦仿真分析[J].上海交通大学学报,2008,42(6):878-881.

[2] 范让林,吕振华.刚体-弹性支承系统振动解耦评价方法分析[J].工程力学,2006,23(7):13-18.

[3] 严济宽.机械振动隔离技术[M].上海:上海科学技术文献出版社,1985.

[4] Wang Ruiping. A study of vibration isolation of engine mount system[D]. Concordia:Concordia University,2005.

[5] Jeong T. Analysis of powertrain mounts with focus on torque roll axis decoupling and frequency dependent properties[D]. Ohio:Ohio State University,2000.

[6] Hafidi A E,Martin B,Loredo A,et al. Vibration reduction on city buses:Determination of optimal position of engine mounts [J]. Mechanical systems and signal processing, 2010, 24: 2198-2209.

[7] 吴杰,周胜男.动力总成悬置系统频率和解耦率的稳健优化方法[J].振动与冲击,2012,31(4):1-7.

[8] 龙岩,史文库,蒋凌山,等.动力总成悬置系统优化方法的对比研究[J].汽车工程,2011,33(10):875-879.

[9] 郑颖,魏朗,郑显锋.基于 ADAMS 软件的发动机悬置系统仿真分析[J].计算机技术与发展,2011,21(4):231-233.

[10] 王波兴,王一波,黄运保.基于模板技术的汽车多体动力学建模研究[J].计算机工程与设计,2012,33(7):2748-2753.

[11] 李波,鲁平,汤林生,等.基于 MATLAB 的悬置系统优化设计及软件开发[J].汽车技术,2011(9):19-23.

[12] 张璐,陈家琪,褚超美.面向汽车变速器设计知识库系统的研究与应用[J].计算机工程与设计,2010,31(12):2861-2864.

[6] 窦林平.国内 LED 照明应用探讨[J].照明工程学报,2011,22(6):51-58.

[7] 王芳,吴谨.基于凌阳 SPCE061A 的红外通信接口设计[J].电子技术,2009(9):16-18.

[8] 陈上挺,谢文彬,游颖敏.基于 STM8 的红外与超声波测距仪设计[J].电子技术应用,2011,37(9):32-34.

[9] 黄辉,郭智江,区永源,等.基于单片机的智能 LED 灯照明系统[J].电子设计工程,2011(18):154-156.

[10] 郭娜娜,侯媛彬,王磊.基于凌阳 SPCE061A 单片机的音控小车的设计[J].信息化纵横,2009(14):74-78.

[11] 曾凡,黄娟,李勇峰,等.基于 Multisim 的高通滤波器的设计与仿真分析[J].电子设计工程,2013,21(2):108-110.

[12] 黄丽贤.基于 Multisim 的直流稳压电源的仿真分析[J].光盘技术,2008(10):38-38.

基于SPCE061A的红外感应诵经唐卡的设计

作者：

[黄娟](#)，[张伟敬](#)，[李勇峰](#)，[曾林](#)，[HUANG Juan](#)，[ZHANG Wei-jing](#)，[LI Yong-feng](#)，[ZENG Lin](#)

作者单位：

[西藏大学 工学院, 西藏 拉萨, 850000](#)

刊名：

[计算机技术与发展](#)

ISTIC

英文刊名：

[Computer Technology and Development](#)

年，卷(期)：

2014(2)

本文链接：

http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_wjtz201402053.aspx