

# 基于 SC1128 电力线载波芯片的智能家居系统设计

陈发才,王仁波

(东华理工大学 信息与工程学院,江西 抚州 344000)

**摘要:**介绍了基于 SC1128 电力线载波芯片的智能家居系统中硬件及软件的设计。该系统可以为用户提供家电控制、照明控制、窗帘控制、电话或网络远程控制、防盗报警等多种功能。系统成本较低,使用简单,具有一定商业价值。

**关键词:**SC1128;智能家居;电力线载波

中图分类号: TP29

文献标识码:A

## An intelligent home system design based on power line carrier SC1128

CHEN Fa Cai, WANG Ren Bo

(School of Information and Electronic Engineering, East China Institute of Technology, Fuzhou 344000, China)

**Abstract:**The article introduces the hardware and software design of an intelligent home system based on SC1128 through power line carrier. This system could provide many kinds of function, for example, electric appliance control, lighting control, curtain control, remote control of cellphone or internet, burglar alarm control and so on. The system is economical and easy for using, and it has some commercial value.

**Key words:**SC1128;intelligent home system;power line carrier

电力网是每个家庭都要用到的物理网络,现有的电力线基本功能是传输电力。利用现有的电力线实现数据通信,而无需增加额外的通信线路,可以大大节约建设成本。本文所介绍的智能系统只需将本系统中不同功能的通信模块和电源电路像墙壁插座一样嵌入墙壁,接入市电,即可

实现本智能家居系统。

### 1 系统总体设计

系统总体设计框图如图 1 所示。

整个系统由不同的智能模块组成,智能模块由电源电路、SC1128 收发电路及外围电路组成。每个智能模块对

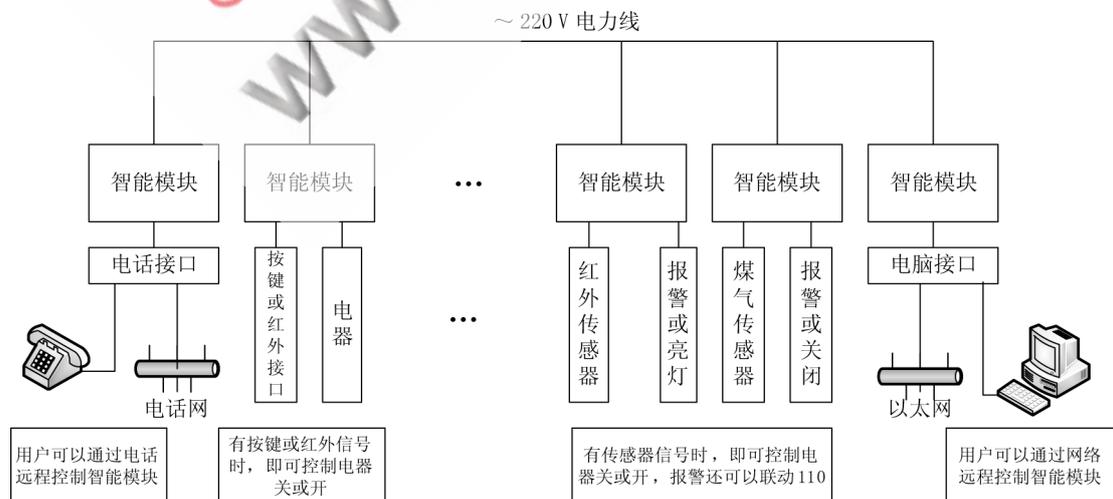


图 1 系统总体设计框图

# 硬件纵横

Hardware Technique

应一个不同的地址，以免执行不属于本模块的命令。地址可由一个自定义的红外遥控器设置。

## 2 智能模块硬件电路

硬件电路分为电源、SC1128 收发电路及外围电路、功能电路 3 部分。

### 2.1 电源硬件

电源硬件模块示意图如图 2 所示,各模块的功能如下:

(1)框 1 为耦合电路。耦合电路是载波信号的输出和输入通路,并有隔离 220 V/50 Hz 工频的作用。该电路在设

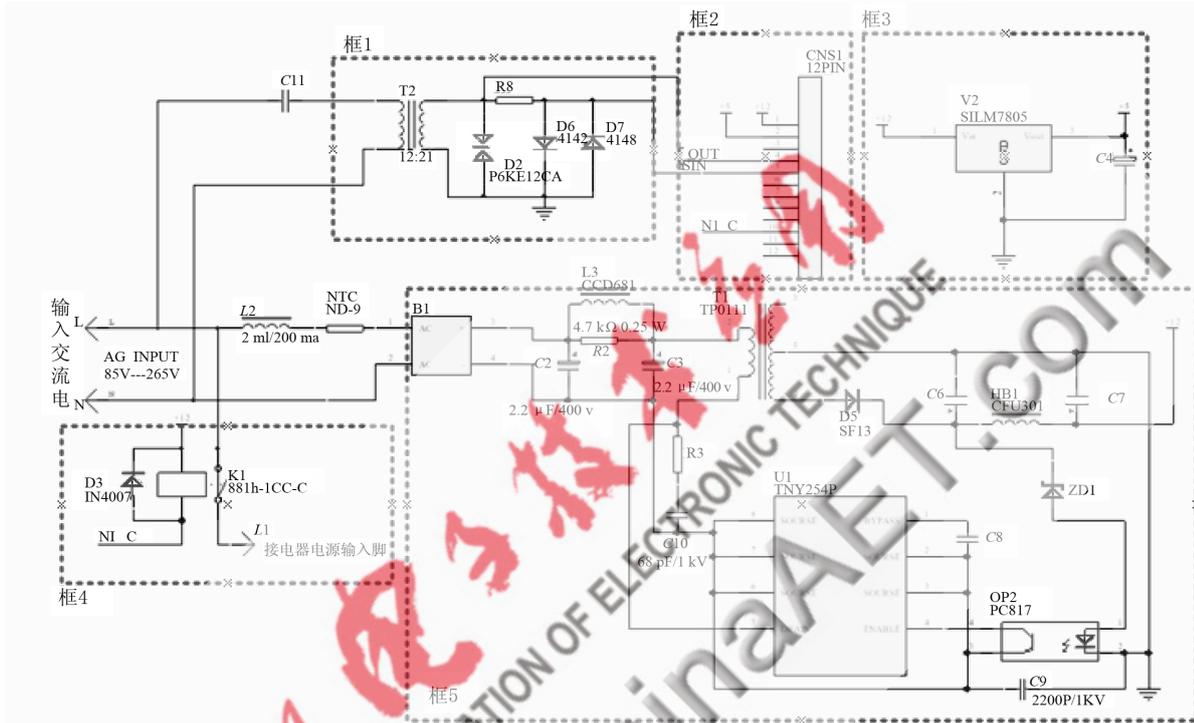


图 2 电源硬件

计时需考虑 220 V 线路侧的阻抗特性, T1 为信号耦合变压器, 220 V 线路侧阻抗一般取 3 Ω~30 Ω。然后确定线圈初次级的匝数比或阻抗比。最后设计功率放大器的输出匹配电阻。输入通道接一个浪涌保护二极管, 经电阻隔离后接二极管箝位电路输出给前级滤波电路。

(2)框 2 为电源与通信模块的接口。SC1128 通过 POUT (发) 与 SIN (收) 2 个脚与别的智能模块通信。这样可以用一个智能模块控制另外一个智能模块。

(3)框 3 把 +12 V 稳压至 +5 V, 给系统供电。

(4)框 4 为单片机 I/O 口控制的继电器电路。把所需控制的电器一根电源线接到继电器输出脚, 这样就可以实现控制电器的开与关。鉴于电源模块的体积, 一个电源模块上可以接 3 个继电器为好。

(5)框 5 通过整流得到 +12 V 电源。

### 2.2 SC1128 收发电路及外围电路

硬件系统的核心电路是 SC1128 的收发电路。

《微型机与应用》2009 年第 20 期

(1)SC1128 通过电力线传输与接收的电路<sup>[1]</sup>

SC1128 芯片是面向电力线载波通信市场而开发研制的专用扩频调制/解调器电路。由于采用了直接序列扩频、数字信号处理、直接数字频率合成等新技术, 因此该电路应用在电力线通信方面具有较强的抗干扰及抗衰减性能。SC1128 芯片内部集成了扩频/解扩、调制/解调、D/A 和 A/D 转换、内置电子表、输出驱动、输入信号放大、看门狗、工作电压检测以及与单片机 (MCU) 串口通信等功能。该芯片在小型多功能应用系统中可以起到降低系统成本并

提高系统功能的作用。

SC1128 通过电力线收发图如图 3 所示。

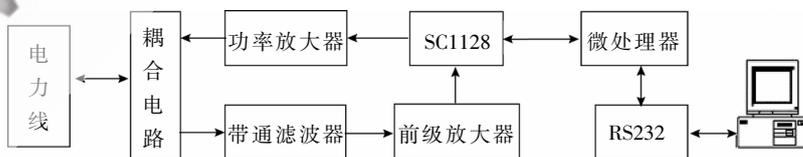


图 3 SC1128 通过电力线收发图

耦合电路可将功率放大器发射的信号耦合到电力线; 又可将电力线上接收的信号耦合到带通滤波器上。带通滤波器和前级放大器为前级接收通道, 它将接收的信号经放大、滤波, 送入 SC1128 的一级运算放大器处理。功率放大器将 SC1128 发出的调相信号进行功率放大, 经耦合线圈送入电力线。

(2)SC1128 与单片机的连接电路<sup>[2]</sup>

单片机选用宏晶科技推出的超强抗干扰/高速/低功耗

欢迎网上投稿 www.pcachina.com 17

## 硬件纵横

Hardware Technique

的 STC89C58RD+。该款单片机内部自带 32 KB Flash, 1280 B 的 RAM, 可以免外扩 EEPROM, 特别是该单片机支持在线烧写, 为以后的软件升级带来了便利。

SC1128 与单片机连接如图 4 所示。

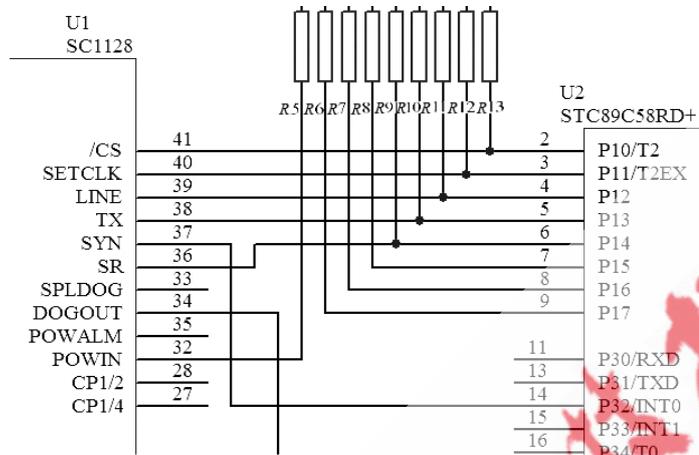


图 4 SC1128 与单片机连接图

36 脚为收发控制端, 0 为接收, 1 为发射; 37 脚在发射和接收同步后产生同步脉冲信号, 频率随工作主时钟和周波的变化而变化; 38 脚为输出发送和接收的数据; 39 脚为设置数据及状态的输入输出端; 40 脚为同步设置时钟输入端; 41 脚为片选输入端。

发射状态时, 单片机将 SR 端 (36 脚) 置高, SC1128 芯片发出同步头 (37 脚), 单片机通过 TX 端 (38 脚) 同步发送数据。

接收状态时, 单片机将 SR 端 (36 脚) 置低, SC1128 芯片若接收到数据, 则产生同步头, 通过 TX 端 (38 脚) 将数据同步发送到单片机。

正常工作时, SC1128 第 36 脚 (SR) 不发射时始终置 0, 处于等待接收状态。

### 2.3 功能电路

功能电路是根据所要实现的不同功能所加的电路, 包括:

(1) 按键电路: 通过按键来控制继电器, 达到控制电器的作用;

(2) 语音电路: 可实现电器远程电话控制;

(3) 传感器电路: 根据需要来选择传感器, 如红外传感器, 当有人经过时, 传感器给单片机发送信号, 来控制继电器, 这里的继电器可以接点灯, 或报警模块。煤气传感器可以探测煤气泄漏并报警;

(4) 电脑接口电路: 可以通过网络远程控制。

电脑中显示电器的状态或控制各个电器;

(5) 液晶接口电路: 可以显示各个电器状态;

(6) 遥控电路: 简单地说, 就是可以学习一个房间内所有带遥控电器的遥控编码, 这样就可以用一个自定义的遥控器遥控所有的电器。

### 3 智能模块软件部分<sup>[3]</sup>

单片机软件设计主要收发流程图如图 5 所示。

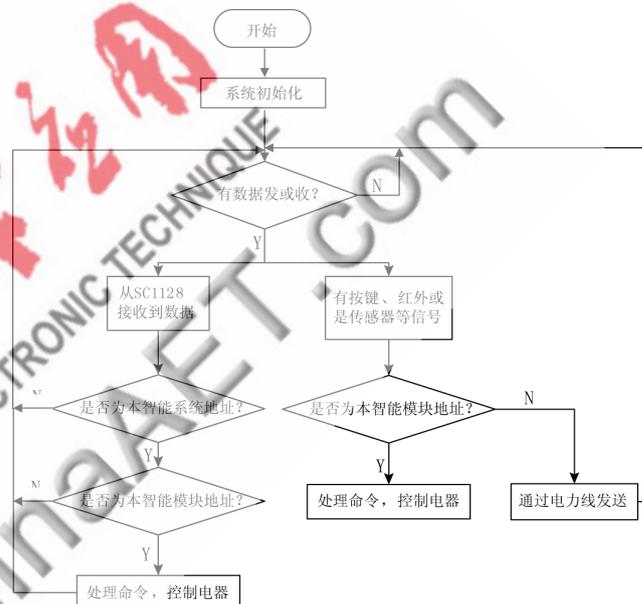


图 5 单片机收发流程图

在第一次使用智能模块时, 通过红外遥控器设置地址。一个家庭内所有不同的智能模块有各自的地址, 这个可以以楼层、房间号和所用电器来定义。具体可以根据实际情况来确定。

本系统经过长时间试验运行证明, 具有维护量小、误码低, 抗干扰能力强等特点。该扩频系统只需很小的空间, 无需增加额外布线, 工程建设周期短, 给人们生活质量带来了很大的提高和便捷, 提高了家庭的安防能力。

### 参考文献

- [1] 北京智源利和微电子技术有限公司. SC1128 扩频通信芯片使用说明书. 2004.
- [2] 张毅刚, 彭喜元, 姜守达. 新编 MSC-51 单片机应用设计[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2004: 68-82.
- [3] 刘建伟, 余永权, 边增远. 基于电力线扩频通信的智能家居网络[J]. 微计算机信息, 2005, (24): 160-162.

(收稿日期: 2009-05-20)