



---

## 基于 SD3003 的计量插座应用

编写人：谢建斌  
编写日期：2013-3-14  
版本：0

### 概述：

计量插座是以电源插座为载体，集成了电能计量微处理器、定时器、液晶显示等模块，可实时显示用电设备的电流、电压、功率、电量等信息。用于对用电设备进行工况检测、过载保护、智能化改造等，主要应用在居民家庭、学校实验室、电器制造商对产品检测等场合。

本文介绍基于 SD3003 芯片的计量节能多功能插座方案的实现。供设计相关计量插座产品参考。

### SD3003 芯片特点：

- 1、 高精度电能计量，计量精度满足一级电表使用要求
- 2、 提供电压有效值和电流有效值
- 3、 可以计算有功功率、功率因数
- 4、 可以计算交流电频率
- 5、 提供高频校验脉冲输出，用于校表
- 6、 可以对电量进行累计计算
- 7、 15×4 的 LCD 驱动电路，可切换为 I/O，支持 LED 驱动
- 8、 带 RTC，可以提供秒信号输出
- 9、 带 UART 和 I2C 接口
- 10、 程序存储器为 2K×16 OTP，可以在线烧录；数据存储器 128BYTES
- 11、 工作电压： 计量部分 4.5-5.5V ，其他部分 2.4-5.5V
- 12、 LQFP48-7×7-0.5 封装


为了满足更多 LCD 段数的应用要求，有对应的 SD3004 芯片可供选择：24×4 的 LCD 驱动电路，LQFP64-10×10-0.5 封装

### 设计要求：

- 1、 环境、负载要求

- 1.1 额定电流：10A。
- 1.2 适用电压：90VAC-260VAC。
- 1.3 本机待机功耗：<0.3W。
- 1.4 使用环境温度：-10~60℃。
- 1.5 使用环境湿度：10~95%RH。

## 2、设计参数

- 2.1 功率：0~2600.0W，满量程精度 0.5%，LCD 显示 0.0~2600.0W。
- 2.2 电量：0~99999.9 kWh，电量累计到 10000.00 度以下时 LCD 显示 0.00~9999.99kWh，10000.00 度以上显示 10000.0~99999.9 kWh，当电量计到 99000.0 度时 LCD 背光屏闪烁提示电量将要计满（用户需清零电量），如电量累计到 99999.9 kWh 后 LCD 会一直显示 99999.9 kWh，电量不会累计直到电量清零。
- 2.3 电流：0~10A，满量程精度 0.5%，LCD 显示 0.00~10.00A，电流小于 10mA 时显示 0mA。
- 2.4 电压：90~260V，满量程精度 0.5%，LCD 显示 90~260V。
- 2.5 频率：45~65Hz，精度±1Hz，LCD 显示 45~65Hz。
- 2.6 电能切断功率：1~2600.0W，LCD 显示 1.0~2600.0W，右上角显示 。
- 2.7 定时功能：00:00~99:59 hr，格式为 xx 小时:xx 分钟，LCD 显示 00:00~99:59 hr，显示当前剩余定时时间，计时到后智能插头断开。
- 2.8 过载保护功能：当电流大于 10A 且连续超过 2s 时，进入过载模式：智能插头断开，背光灯闪烁，LCD 显示“OL”。进入过载模式后，若无开启动作（按键和红外），过载模式一直不变；若有开启动作，切向正常模式。注：发生过载后，智能插头断开后，2 秒之内不接受开启动作（按键或红外），要等 2 秒后，才能接受开启动作（按键或红外）。
- 2.9 小功率电能切断功能：通过按键可以记录用电设备的电能切断功率值，当检测到功率小于电能切断功率值且连续超过 10s 时，智能插头断开。
- 2.10 红外遥控和任意按键都可接通智能插头输出。
- 2.11 LCD 背光及智能插头状态指示灯：计量插座上电时智能插头为断开状态，状态指示灯灭，背光灯灭，当有开启动作时，背光灯亮，智能插头接通，状态指示灯亮。若此后无因过流关闭和因电能切断关闭时，30s 之内无按键动作，则背光灯灭，直到有按键按下。
- 2.12 刷新频次：≥1 次/秒。

## 3、操作流程

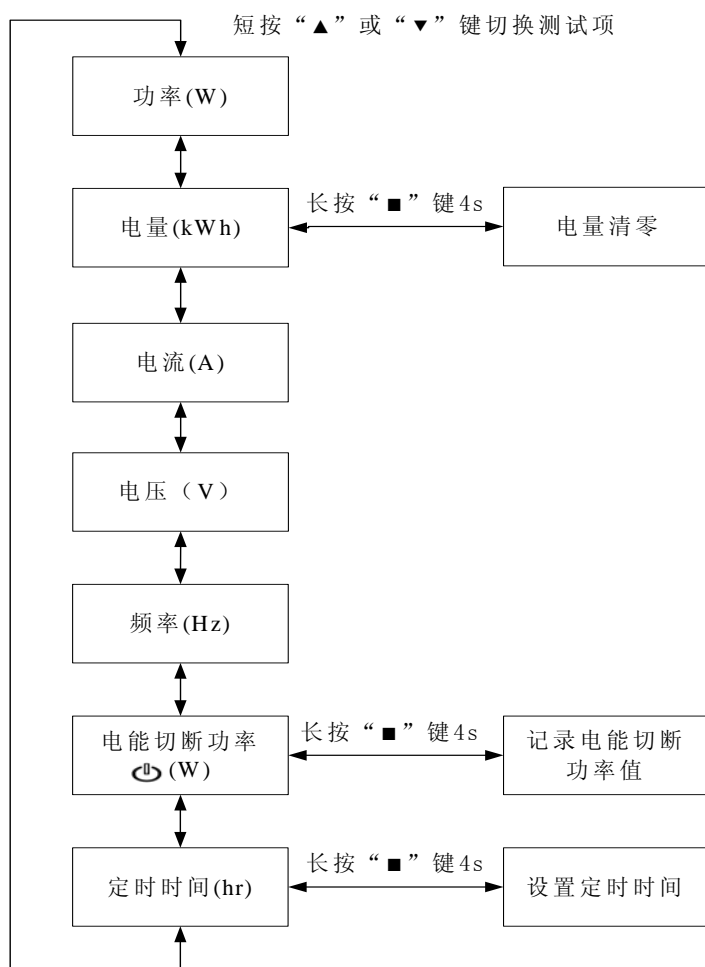


图 1 操作流程示意图

## 4、操作说明

### 4.1 各项参数查看

上电默认显示功率，按“▲”或“▼”键选择需要查看的参数。

4.1.1 查看功率：按“▲”或“▼”键选择查看功率，单位显示“W”。

4.1.2 查看电量：按“▲”或“▼”键选择查看电量，单位显示“kWh”。

4.1.3 查看电流：按“▲”或“▼”键选择查看电流，单位显示“A”。

4.1.4 查看电压：按“▲”或“▼”键选择查看电压，单位显示“V”。

4.1.5 查看频率：按“▲”或“▼”键选择查看频率，单位显示“Hz”。

4.1.6 查看电能切断功率：按“▲”或“▼”键选择查看电能切断功率，单位显示“W”，右上角显示“⏻”。

4.1.7 查看定时时间：按“▲”或“▼”键选择查看定时时间，单位显示“hr”，定时功能开启时，定时标志“⌚”闪烁显示，定时功能关闭时无定时标志显示。

## 4.2 各项参数设置

4.2.1 定时时间设置：按“▲”或“▼”键切换到“定时时间”查看模式，长按“■”键约4s进入定时时间设置模式，LCD上设置位闪烁，再短按“■”键切换到下一设置位，按“▲”或“▼”键调整当前位数值大小，长按“■”键约4s保存并返回当前菜单查看模式，此时定时器自动开始计时。

定时功能开启、关闭：按“▲”或“▼”键切换到“定时时间”查看模式，短按“■”键切换定时功能开启（定时标志符号“🕒”闪烁）或关闭（定时标志符号“🕒”灭）。注：此功能只在背光灯亮的情况下，短按“■”键才有效。

4.2.2 清零：按“▲”或“▼”键切换到“电量”查看模式，长按“■”键约4s后LCD上显示“CLR”，且清零累计使用的电量值，清零完成后自动返回当前查看模式。

4.2.3 记录电能切断功率：当插座上所有电器设备都处于电能切断状态时，按“▲”或“▼”键切换到“电能切断功率”查看模式，长按“■”键约4s后LCD上显示“REC”记录当前用电设备电能切断功率（当前电器功率加1W作为电能切断功率值），记录完成后自动返回当前查看模式。

## 电路原理图：

电路图如下：

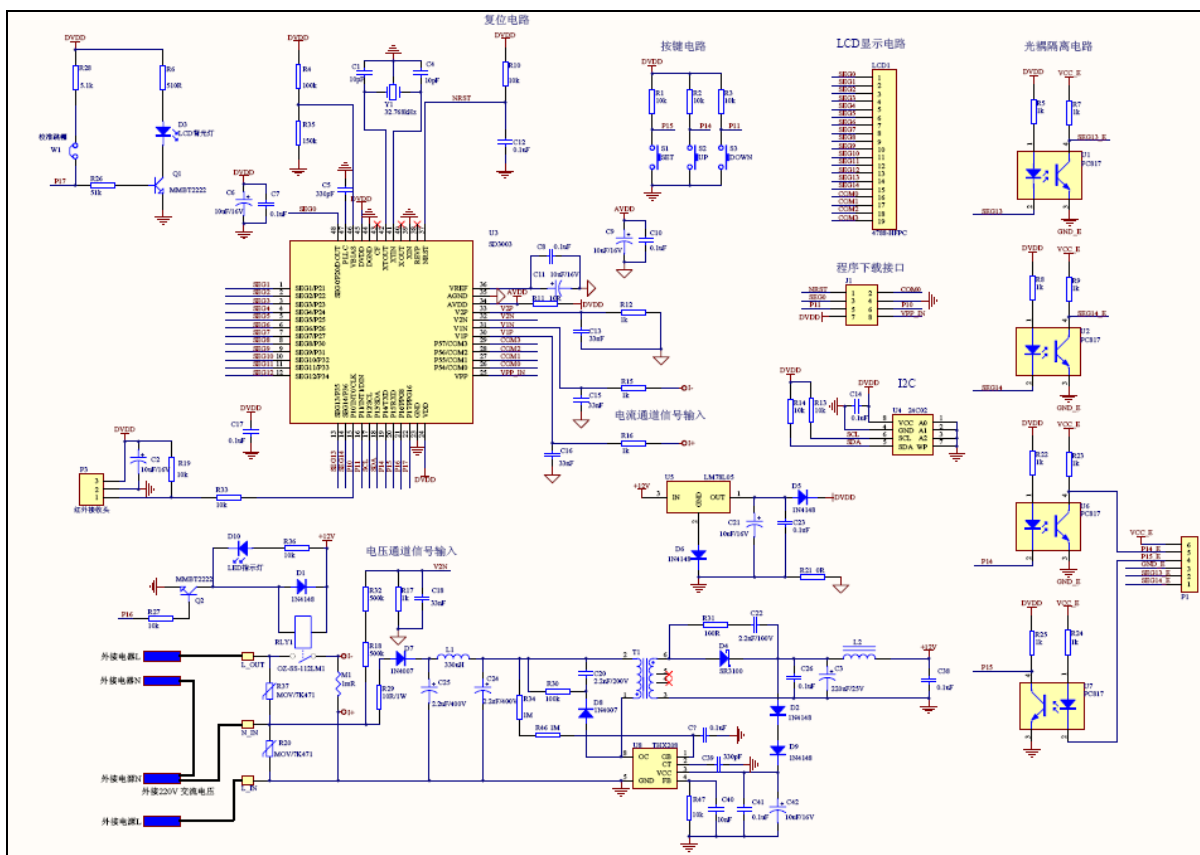


图 1. 计量节能多功能插座电路图