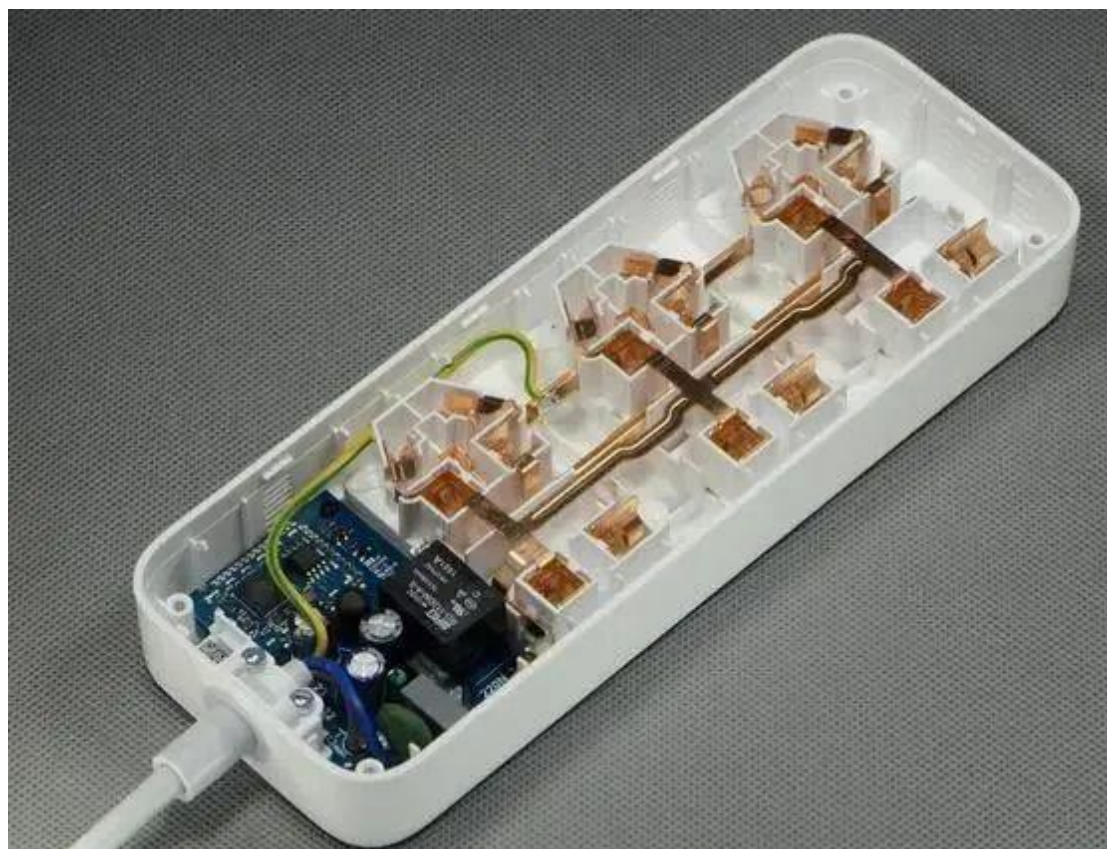


一种多功能智能插电板电路介绍(霍尔电流传感器 ACS712/AH91X 应用案例)

插电板是我们日常生活中比较常用的电工产品，传统的插电板使用方便，但是同时也存在一些不足，在实际使用过程中，无法知道当前插接的电源是否符合需要使用的电气设备的要求；如不符合，可能烧毁用电设备。而当用电设备功率超过插电板的额定功率而使用者没有发现时，可能会出现电板烧毁、电线过热起火等安全隐患。因此怎样让插电板和电气设备的使用更安全就成为了我们考虑的问题。



为了克服上述问题或者至少部分地解决上述问题，本文介绍一种多功能智能插电板，能及时发现用电设备功率超过插电板的

额定功率，从而有效避免电线过热起火引发安全隐患。

在实际使用过程中，无法知道当前插接的电源是否符合需要使用的电气设备的要求；如不符合，可能烧毁用电设备。而当用电设备功率超过插电板的额定功率而使用者没有发现时，可能会出现电板烧毁、电线过热起火等安全隐患。本文介绍的多功能插电板，通过设置电平转换电路、电压检测电路、主控电路和显示电路，实时显示插电板本体的负载电流值、插接电源电压值和负载功率值，具体的，采用电压检测电路检测插电板的电压信号，主控电路根据接收的电压信号通过显示电路显示实时插接电源电压值和负载功率值，例如在 LED 数码管(或 LCD 液晶屏)上循环显示出来，以供用户及时发现当前插接的电源是否符合需要使用的电气设备的要求。这种多功能插电板，还包括电流检测电路和继电器电路、报警电路；

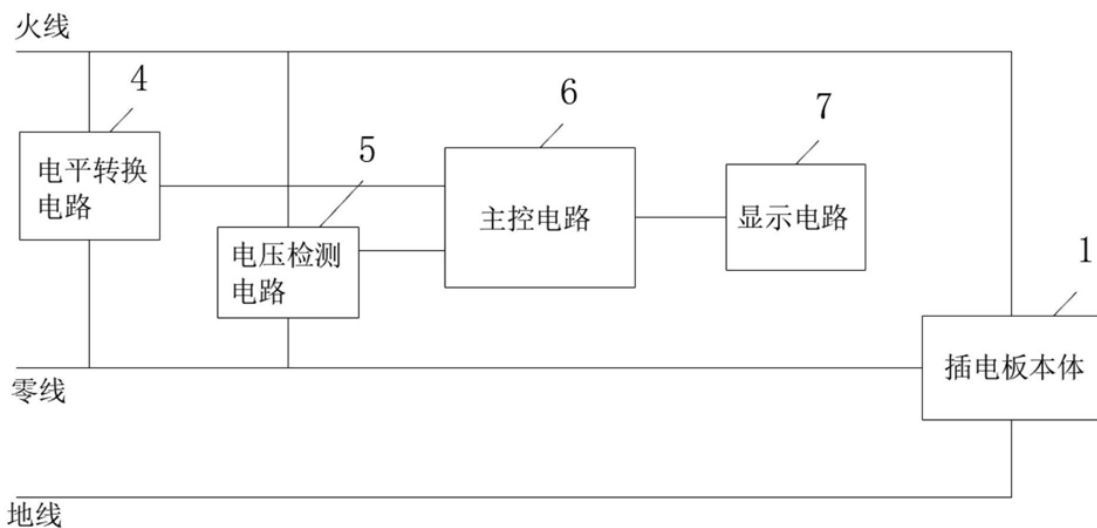


图 1 多功能插电板-实施例的示意图

电流检测电路和继电器电路的输入端分别与火线连接，电流检测电路的输出端与主控电路的输入端连接，继电器电路的输入

端还与主控电路的输出端连接，输出端与插电板本体连接。报警电路的输入端与主控电路的输出端连接。通过设置有电流检测电路、继电器电路和报警电路，主控电路判断负载电流值是否超过插电板的额定电流、电压是否在预设范围内，如超过，蜂鸣器发出报警声提示超限，使用者需在限定时间内处理，若在限定时间内未处理，主控电路控制继电器断开插电板的供电，起到保护作用。在插电板电路中，电平转换电路包括 AMS117 芯片，AMS117 芯片的 OUT 引脚接电容 C5 的正极，电容 C5 的负极接地，火线经电容 C1、二极管 D2 后接入 AMS117 芯片的 IN 引脚，电容 C1 与二极管 D2 的公共端连接稳压二极管 Z1 的负极，稳压二极管 Z1 的正极接地，二极管 D2 的输出端还与电容 C4 的正极连接，电容 C4 的负极接地。

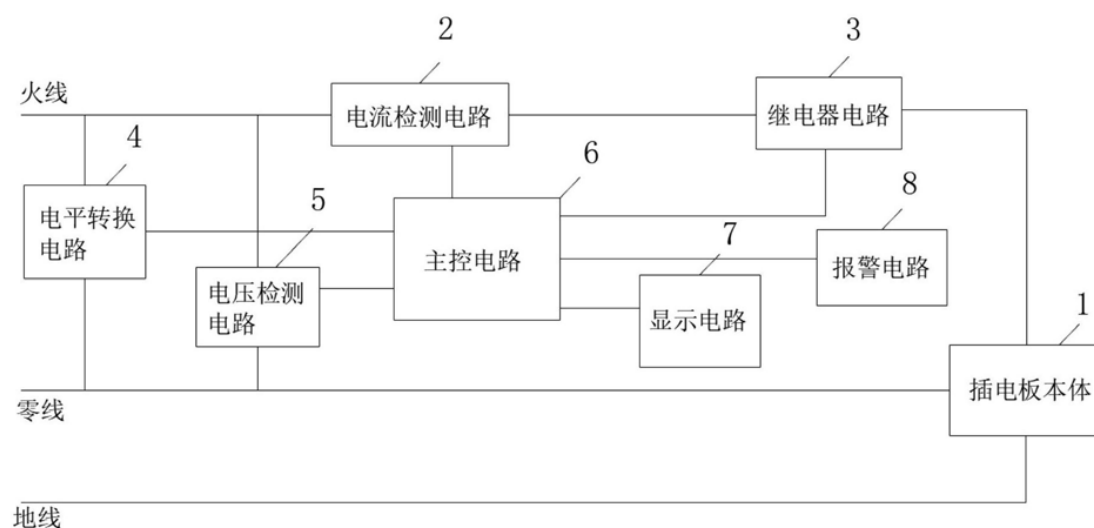


图 2 多功能插电板另一实施例的示意图

电压检测电路包括二极管 D1、电阻 R3 和电容 C2，二极管 D1 的输出端与电阻 R3 一端连接，电阻 R3 另一端接地，电容 C2 与电

阻 R3 并联，电容 C2 的负极接地。主控电路包括 STC15W408 芯片，STC15W408 芯片的 P3.0-P3.7 引脚、P5.4-P5.5 引脚以及 P1.4-P1.7 引脚分别接入显示电路，P1.1 引脚接入电压检测电路，P1.2 引脚接入电流检测电路，P1.3 引脚接入报警电路。电流检测电路包括 ACS712（或 AH91X）芯片，芯片的 IP-引脚接入继电器电路，VCC 引脚一方面经电容 C7 后接地，另一方面接入主控电路的电源端，OUT 引脚一方面经电阻 R6、电阻 R7 后接地，FIL 引脚经电容 C6 接地，电阻 R6 和电阻 R7 的公共端接入继电器电路中，继电器 K1 与二极管 D3 并联，继电器 K1 通过开关与插电板本体连接，二极管 D3 的正极接入三极管 T1 的集电极，三极管 T1 的发射极接地，基极经电阻 R5 接入主控电路。

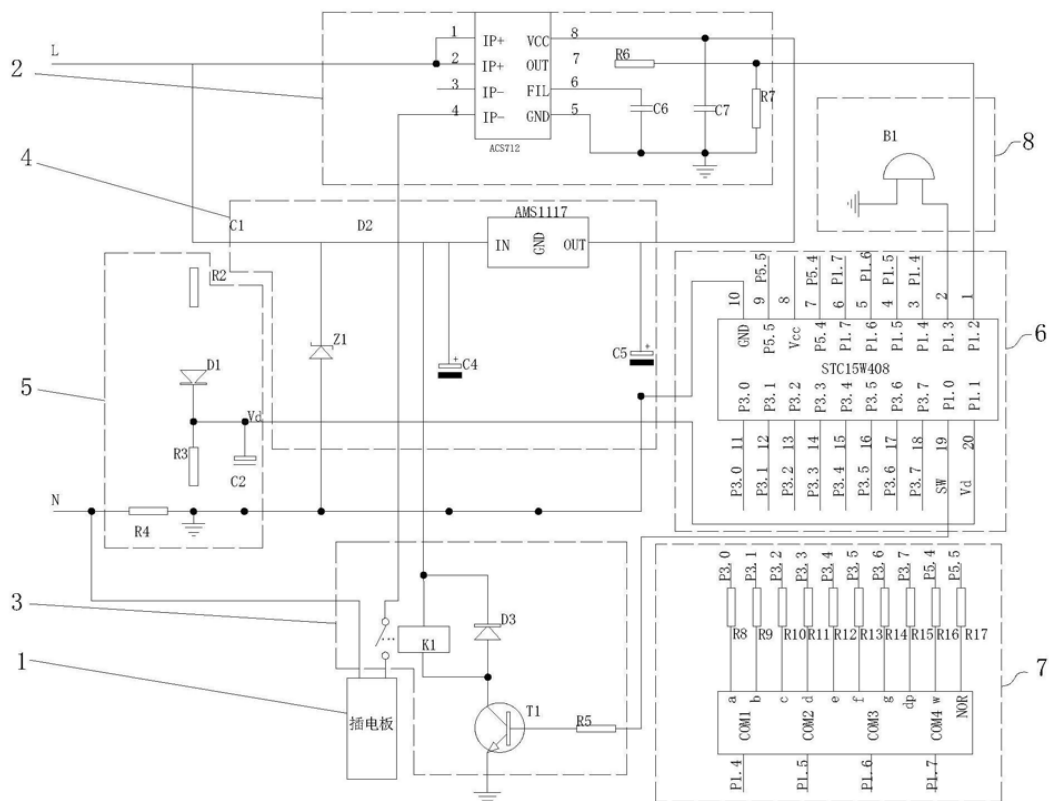


图 3 多功能插电板电路图。

文章中提到的 AH91X 芯片完全是基于霍尔感应原理设计，由一个精确的低偏移线性霍尔传感器电路与位于接近芯片表面的铜箔组成，当电流流过铜箔时，产生一个磁场，霍尔元件根据磁场强度感应出一个线性的电压信号，经过内部的放大、滤波、斩波与修正电路，输出一个电压信号，由该芯片的 7 号管脚输出，直接反应出流经铜箔电流的大小。因为斩波电路的原因，其输出将加载于 $0.5 \cdot V_{cc}$ 上，其输出与输入的关系为

$$V_{out} = 0.5 \cdot V_{cc} + I_p \cdot \text{Sensitivity}$$

AH91X 霍尔电流传感器 IC，是工业、汽车、商业和通信系统中交流或直流电流传感的经济而精确的解决方案。小封装是空间受限应用的理想选择，同时由于减少了电路板面积而节省了成本。典型应用包括电机控制、负载检测和管理、开关电源和过电流故障保护。

本例中提到的 AH91X 芯片是西安中科阿尔法电子科技有限公司推出隔离集成式电流传感器芯片。

AH91X 产品特点：

1. 1.2mohm 初级导体电阻，用于低功率损耗和高浪涌电流耐受能力；
2. 集成屏蔽实际上消除了从电流导体到芯片的电容耦合，极大地抑制了由于高 dv/dt 瞬态而产生的输出噪声；
3. 行业领先的噪声性能，通过专有的放大器和滤波器设计技术大大提高了带宽，在控制应用中响应时间更快

4. 隔离电压 1200V
5. 工作范围内稳定度：1.6%@25°C ~125°C；2.5%@-40°C ~25°C
6. 静态共模输出点为 2.5V 或者 50% VCC
7. 抗干扰能力强,抗机械应力强，磁场参数不受外界压力而偏移
8. 通过 RoHS 认证：（EU）2015/863；

产品应用：

电机控制； 负荷检测与管理； 开关电源； 过电流故障保护； 逆变器电流检测； 电机相位电流检测（电机控制）； 光伏逆变器； 蓄电池负载检测系统； 电流互感器； 开关电源； 过载保护装置；