

1、一种多功能保护插座的控制电路，包括信号处理芯片 IC、零序互感器 L1、可控硅 VS1、脱扣线圈 L5、整流电路、测试电路、指示电路、压敏电阻 RV1 和其它阻容元件。其特征在于：

所述的控制电路还包括过电流互感器 L2、复位线圈 L4、可控硅 VS2、短路线圈 L3、温度开关 ST 和压敏电阻 RV2。

2、如权利要求 1 所述的控制电路，其特征在于所述的过电流互感器 L2 的次级绕组的一端连接到信号处理芯片 IC 的 3 脚，另一端通过分压电阻 R6 和隔直流电容 C3 与信号处理芯片 IC 的 1 脚相连。

3、如权利要求 1 所述的控制电路，其特征在于所述的复位线圈 L4 的一端与电源端的相线 L 相连，另一端与所述的可控硅 VS2 的阳极相连。

4、如权利要求 1 所述的控制电路，其特征在于所述的短路线圈 L3 串联在主线路电源端的相线 L 上。

5、如权利要求 1 所述的控制电路，其特征在于所述的温度开关 ST 和压敏电阻 RV2 都并联在测试开关 S2 的两端。

多功能保护插座的控制电路

技术领域

本发明涉及一种具有过载保护、过压保护、过热保护、漏电保护、短路保护及防雷等多功能保护插座的控制电路。

背景技术

目前市场上现有保护插座的控制电路，其缺陷是：功能单一、保护范围窄、动作电流大、灵敏度低，性能不稳定。且过载保护仍采用双金属片式，分断时间受环境温度影响较大，分断延时时间较长，不能迅速断开电源，特别对于额定电流在 1A 以下的小型家用电器，其缺陷更为明显。而漏电保护的動作电流仍为 30~100mA，大于人体绝对安全电流 10mA。

发明内容

本发明解决上述现有技术缺陷的技术方案是：提供一种功能齐全、保护范围宽、动作电流小、灵敏度高、性能稳定可靠的多功能保护插座的控制电路。

为了实现上述技术方案，本发明提供一种多功能保护插座的控制电路，包括信号处理芯片 IC、零序互感器 L1、可控硅 VS1、脱扣线圈 L5、整流电路、测试电路、指示电路、压敏电阻 RV1 和其它阻容元件。其特征在于：所述的控制电路还包括过电流互感器 L2、复位线圈 L4、可控硅 VS2、短路线圈 L3、温度开关 ST 和压敏电阻 RV2。

所述的零序互感器 L1，用于检测电路中出现的漏电流信号，其次级绕组的一端连接到所述的信号处理芯片 IC 的 3 脚和稳压二极管 D5 的正极，另一端与隔直流电容 C3 的正极、稳压二极管 D5 的负极及分压电阻 R6 的一端相连，所述的隔直流电容 C3 的负极连接到信号处理芯片 IC 的 1 脚和匹配电阻 R5 的一端，所述的匹配电阻 R5 的另一端连接到信号处理芯片 IC 的 7 脚。所述的稳压二极管 D5 保护所述的零序互感器 L1 和过电流互感器 L2 的次级绕组不被烧坏。

所述的可控硅 VS1 的阴极和控制极分别连接信号处理芯片 IC 的 4 脚和 5 脚，阳极串联所述的脱扣线圈 L5 后接电源相线 L。

所述的信号处理芯片 IC 的 5 脚和 4 脚之间设有抗干扰电容 C2。该抗干扰电容采用电解电容，当信号处理芯片 IC 的 4 脚和 5 脚之间产生一个触发信号电压后，在抗干扰电容 C2 的作用下，电容两端的电压逐渐上升。如果该信号电压为干扰脉冲信号，则在电容两端的电压尚未达到可控硅 VS1 的触发电压前就消失了，因而可控硅 VS1 不会被触发导通，可避免误动作。

所述的整流电路由整流二极管 D1~D4 组成，为信号处理芯片 IC 提供正常工作电压，其输入端分别连接到电源的相线 L 和中线 N 上，输出正端接限流电阻 R1 后连接到信号处理芯片 IC 的 6 脚，输出负端连接到信号处理芯片 IC 的 4 脚。所述的信号处理芯片 IC 的 6 脚和 4 脚之间还设有一个滤波电容 C1，使信号处理芯片 IC 的工作电压更稳定。

所述的测试电路，用于检测本发明是否工作正常，由测试电阻 R3 和测试开关 S2 串联组成。所述的测试电阻 R3 的一端连接到零序互感器 L1 前面的 L 极线上，另一端与所述的测试开关 S2 的一端相连，测试开关 S2 的另一端连接到零序互感器 L1 后面的负载端的 N 极线上。

所述的指示电路，用于指示负载端是否有电压，由限流电阻 R7 和发光二极管 LED 串联组成。所述的限流电阻 R7 的一端与负载端的 N 极线相连，另一端与所述的发光二极管 LED 的一端相连，发光二极管

LED 的另一端与负载端的 L 极线相连。

所述的压敏电阻 RV1 并联在所述的整流电路的电源端，保证信号处理芯片 IC 和周围阻容元件在过电压或有雷电时不被烧坏。

所述的过电流互感器 L2，用于检测电路中出现的过电流信号，其次级绕组的一端连接到信号处理芯片 IC 的 3 脚，另一端通过分压电阻 R6 和隔直流电容 C3 与信号处理芯片 IC 的 1 脚相连。

所述的复位线圈 L4 的一端与电源端的相线 L 相连，另一端与所述的可控硅 VS2 的阳极相连；所述的可控硅 VS2 的阴极与所述的整流电路的负极相连，控制极与分压电阻 R4 的一端、稳压二极管 D7 的负极相连；所述的分压电阻 R4 的另一端与整流电路的负极相连；所述的稳压二极管 D7 的正极与复位开关 S1 的一端相连，所述的复位开关 S1 的另一端与稳压二极管 D6 的正极相连，所述的稳压二极管 D6 的负极与分压电阻 R2 的一端、触发电容 C4 的正极相连，所述的分压电阻 R2 的另一端与分压电阻 R1 的一端、滤波电容 C1 的正极、信号处理芯片 IC 的 6 脚相连；所述的触发电容 C4 的负极与整流电路的负极相连。

所述的短路线圈 L3 串联在主线路电源端的相线 L 上，用于检测电路中出现的短路故障电流，起短路保护作用。

所述的温度开关 ST 和压敏电阻 RV2 都并联在测试开关 S2 的两端。电源电压正常、且测试开关 S2 断开时，温度开关 ST 和压敏电阻 RV2 都呈高阻状态；当电路中出现过热或环境温度过高时，温度开关 ST 闭合，相当于测试开关 S2 接通，即测试电路导通，则穿过零序互感器 L1 的相线 L 和中线 N 的电流就不平衡，零序互感器 L1 的次级绕组就会感应出微弱的电压信号，经信号处理芯片 IC 放大、比较、翻转为高电平后由 5 脚输出，触发可控硅 VS1 导通，脱扣线圈 L5 也导通，脱扣线圈 L5 和其轴心孔内的铁芯就产生电磁力，使脱扣机构动作，带动主开关 K 分断、断开电源；当电源电压高于整定值或有浪涌电压及雷电时，压敏电阻 RV2 瞬间导通，则测试电路也导通，脱扣线圈 L5 和其轴心孔内的铁芯就产生电磁力，使脱扣机构动作，带动主开关 K 分断、断开电源。

由于本发明同时采用了零序互感器 L1、过电流互感器 L2、温度开关 ST、短路线圈 L3 及压敏电阻 RV2，因此，本发明同时具有漏电保护、过载保护、过热保护、短路保护、过压保护及防雷等功能。

附图说明

下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

附图是本发明的原理图。

具体实施方式

参照附图，本发明包括信号处理芯片 IC、零序互感器 L1、可控硅 VS1、脱扣线圈 L5、整流电路、测试电路、指示电路、压敏电阻 RV1 和其它阻容元件。其特征在于：本发明还包括过电流互感器 L2、复位线圈 L4、可控硅 VS2、短路线圈 L3、温度开关 ST 和压敏电阻 RV2。

所述的信号处理芯片 IC 采用上海复旦微电子股份有限公司生产的 FM2145 型漏电保护器专用芯片。

所述的零序互感器 L1 的次级绕组的一端连接到信号处理芯片 IC 的 3 脚和稳压二极管 D5 的正极，另一端与隔直流电容 C3 的正极、稳压二极管 D5 的负极及分压电阻 R6 的一端相连，所述的隔直流电容 C3 的负极连接到信号处理芯片 IC 的 1 脚和匹配电阻 R5 的一端，所述的匹配电阻 R5 的另一端连接到信号处理芯片 IC 的 7 脚。所述的稳压二极管 D5 保护所述的零序互感器 L1 和过电流互感器 L2 的次级绕组不被烧坏。

所述的可控硅 VS1 的阴极和控制极分别连接信号处理芯片 IC 的 4 脚和 5 脚，阳极串联所述的脱扣线圈 L5 后接电源相线 L。

所述的信号处理芯片 IC 的 5 脚和 4 脚之间设有抗干扰电容 C2。

所述的整流电路由整流二极管 D1~D4 组成，为所述的信号处理芯片 IC 提供正常工作电压，其输入端分别连接到电源的相线 L 和中线 N 上，输出正端接限流电阻 R1 后连接到信号处理芯片 IC 的 6 脚，输出负端连接到信号处理芯片 IC 的 4 脚。所述的信号处理芯片 IC 的 6 脚和 4 脚之间还设有一个滤波电容 C1，使信号处理芯片 IC 的工作电压更稳定。

所述的测试电路由测试电阻 R3 和测试开关 S2 串联组成。所述的测试电阻 R3 的一端连接到零序互感器 L1 前面的 L 极线上，另一端与所述的测试开关 S2 的一端相连，测试开关 S2 的另一端连接到零序互感器 L1 后面的负载端的 N 极线上。

所述的指示电路由限流电阻 R7 和发光二极管 LED 串联组成。所述的限流电阻 R7 的一端与负载端的 N 极线相连，另一端与发光二极管 LED 的一端相连，发光二极管 LED 的另一端与负载端的 L 极线相连。

所述的压敏电阻 RV1 并联在所述的整流电路的电源端，保证信号处理芯片 IC 和周围阻容元件在过电压或有雷电时不被烧坏。

所述的过电流互感器 L2 的次级绕组的一端连接到信号处理芯片 IC 的 3 脚，另一端通过分压电阻 R6 和隔直流电容 C3 与信号处理芯片 IC 的 1 脚相连。

所述的复位线圈 L4 的一端与电源端的相线 L 相连，另一端与所述的可控硅 VS2 的阳极相连；所述的可控硅 VS2 的阴极与整流电路的负极相连，控制极与分压电阻 R4 的一端、稳压二极管 D7 的负极相连；所述的分压电阻 R4 的另一端与整流电路的负极相连；所述的稳压二极管 D7 的正极与复位开关 S1 的一端相连，所述的复位开关 S1 的另一端与稳压二极管 D6 的正极相连，所述的稳压二极管 D6 的负极与分压电阻 R2 的一端、触发电容 C4 的正极相连，所述的分压电阻 R2 的另一端与分压电阻 R1 的一端、滤波电容 C1 的正极、信号处理芯片 IC 的 6 脚相连；所述的触发电容 C4 的负极与整流电路的负极相连。

所述的短路线圈 L3 串联在主线路电源端的相线 L 上，起短路保护作用。

所述的温度开关 ST 和压敏电阻 RV2 都并联在测试开关 S2 的两端。所述的温度开关 ST 检测电路中的温度信号，起过热保护作用；所述的压敏电阻 RV2 检测电路中的过电压信号，起过压保护作用。

本发明的工作原理如下：

一、接通电源：

在正常情况下，整流电路的正极经限流电阻 R1、R2 后，给触发电容 C4 充电。当复位开关 S1 接通时，触发电容 C4 内所储存的电荷，经稳压二极管 D6、D7 后流到可控硅 VS2 的控制极，触发可控硅 VS2，使电流通过复位线圈 L4，复位线圈 L4 和其轴心孔内的铁芯就产生电磁力，使脱扣机构动作，带动主开关 K 闭合、接通电源。

二、漏电保护：

当电路回路中有漏电或有人触电时，零序互感器 L1 的次级绕组就会感应出微弱的漏电信号电压，该信号电压通过隔直流电容 C3 传递到信号处理芯片 IC 的输入脚 1、3，经信号处理芯片 IC 放大、比较、翻转为高电平后由 5 脚输出，触发可控硅 VS1 导通，使电流通过脱扣线圈 L5，脱扣线圈 L5 和其轴心孔内的铁芯就产生电磁力，使脱扣机构动作，带动主开关 K 分断、断开电源。

三、过电流保护：

当电路的负载端出现过载电流或导线绝缘层老化造成短路或用电设备有故障，造成负载电流增大并达到整定值时，过电流互感器 L2 的次级绕组就会感应出微弱的信号电压，该信号电压通过分压电阻 R6、隔直流电容 C3 传递到控制芯片 IC 的输入脚 1、3，同漏电保护工作过程一样，主开关 K 分断、断开电源。

四、模拟漏电试验：

当测试开关 S2 接通时，测试电路导通，穿过零序互感器 L1 的相线 L 和中线 N 的电流值就不相等，在零序互感器 L1 的次级绕组上就会感应出微弱的电压信号，同漏电保护工作过程一样，主开关 K 分断、断开电源。

五、过热保护：

当电路中出现过热或环境温度过高时，温度开关 ST 闭合，测试电路导通，同模拟漏电试验工作过程一样，主开关 K 分断、断开电源。

六、过压保护：

当电源电压高于整定值、或遭遇浪涌电压及雷电时，压敏电阻 RV2 从高阻状态瞬间变为导通状态，测试电路导通，同模拟漏电试验工作过程一样，主开关 K 分断、断开电源。

七、短路保护：

当电路的负载端出现短路故障时，短路电流通过短路线圈 L3，短路线圈 L3 和其轴心孔内的铁芯瞬间产生的电磁力使脱扣机构动作，带动主开关 K 分断、断开电源。

