

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02H 3/14 (2006.01)

G01R 31/02 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920106881. X

[45] 授权公告日 2010年2月10日

[11] 授权公告号 CN 201402963 Y

[22] 申请日 2009.3.25

[21] 申请号 200920106881. X

[73] 专利权人 黄华道

地址 325603 浙江省乐清市北白象镇交通西路306号

[72] 发明人 黄华道

[74] 专利代理机构 北京北新智诚知识产权代理有限公司  
代理人 赵郁军

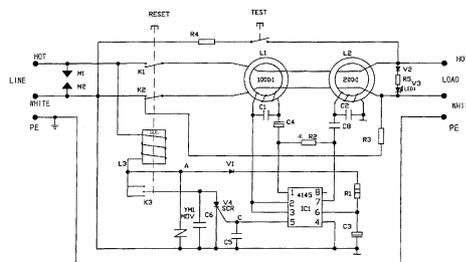
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

## [54] 实用新型名称

半波整流型漏电检测保护电路

## [57] 摘要

本实用新型公开了一种漏电检测保护电路，其特征在于：该漏电检测保护电路通过半波整流二极管给控制芯片提供工作电源；该漏电检测保护电路还包括一低电阻故障模拟测试电阻，该低电阻故障模拟测试电阻的一端与穿过差动微分变压器的电源零线/火线相连，另一端与处于断开状态的串联在电源零线/火线供电电路中的开关的动触点相接触构成低电阻故障测试回路。通过差动微分变压器的耦合在低电阻故障测试回路中产生自激振荡电流，模拟漏电故障。



1、一种漏电检测保护电路，它包括用于检测漏电流的差动微分变压器(L1、L2)、控制芯片(IC1)、内置有铁芯的脱扣电磁线圈(L3)、可控硅(V4)、半波整流二极管(V1)；其特征在于：

该漏电检测保护电路通过半波整流二极管(V1)给控制芯片(IC1)提供工作电源，控制芯片(IC1)的工作电源管脚(6)通过半波整流二极管(V1)与电源火线相连。

2、根据权利要求1所述的漏电检测保护电路，其特征在于：该漏电检测保护电路还包括与复位按钮(RESET)联动的开关(K3)；

所述可控硅(V4)的阳极通过与复位按钮(RESET)联动的开关(K3)、内置有铁芯的脱扣电磁线圈(L3)与电源火线相连，可控硅(V4)的阴极与电源零线相连。

3、根据权利要求2所述的漏电检测保护电路，其特征在于：该漏电检测保护电路还包括一低电阻故障模拟测试电阻(R3)，该低电阻故障模拟测试电阻(R3)的一端与穿过差动微分变压器(L1、L2)的电源零线(WHITE)相连，另一端与处于断开状态的串联在电源零线供电电路中的开关(K2)的动触点相接触；

当与复位按钮(RESET)联动的串联在电源零线供电电路中的开关(K2)处于断开状态时，电源零线(WHITE)经该开关(K2)、穿过差动微分变压器(L1、L2)，再经低电阻故障模拟测试电阻(R3)与该开关(K2)的动触点接触构成低电阻故障测试回路，差动微分变压器(L1、L2)耦合在低电阻故障测试回路中产生自激振荡电流，模拟低电阻漏电故障；

当与复位按钮(RESET)联动的该开关(K2)处于闭合状态时，低电阻故障模拟测试电阻(R3)与开关(K2)的动触点断开，低电阻故障测试回路断开，自激振荡电流消失。

4、根据权利要求2所述的漏电检测保护电路，其特征在于：该漏电检测保护电路还包括一低电阻故障模拟测试电阻(R3)，该低电阻故障模拟测试电阻(R3)的一端与穿过差动微分变压器(L1、L2)的电源火线(HOT)相连，另一端与处于断开状态的串联在电源火线供电电路中的开关(K1)的动触点相接触；

当与复位按钮(RESET)联动的串联在电源火线供电电路中的开关(K1)处于断开状态时，电源火线(HOT)经该开关(K1)、穿过差动微分变压器(L1、

L2)，再经低电阻故障模拟测试电阻（R3）与该开关（K1）的动触点接触构成低电阻故障测试回路，差动微分变压器（L1、L2）耦合在低电阻故障测试回路中产生自激振荡电流，模拟低电阻漏电故障；

当与复位按钮（RESET）联动的该开关（K1）处于闭合状态时，低电阻故障模拟测试电阻（R3）与该开关（K1）的动触点断开，低电阻故障测试回路断开，自激振荡电流消失。

## 半波整流型漏电检测保护电路

### 技术领域

本实用新型涉及一种应用于具有漏电保护功能的电源插座/电源插头内的漏电检测保护电路，该漏电检测保护电路其电路结构简单，设计巧妙，通过半波整流电路为控制芯片提供工作电源。

### 背景技术

随着漏电保护插座（简称 GFCI）/插头产业的不断发展，人们对漏电保护插座/插头的使用安全性要求越来越高，希望漏电保护插座/插头的结构简单，功能强劲。

希望在漏电保护插座/插头的使用过程中，能够自动检测其是否寿命终止即是否仍然具有漏电保护功能。当它寿命终止时即其内部元器件失效丧失漏电保护功能时，能够自动阻止电源插座/电源插头复位按钮的复位，及时提醒使用者，更换新产品。

### 发明内容

鉴于上述原因，本实用新型的主要目的是提供一种电路结构简单，通过半波整流电路为控制芯片提供工作电源的漏电检测保护电路。

本实用新型的另一目的是提供一种预置有低电阻故障测试回路，可自动产生自激振荡电流模拟低电阻漏电故障，检测漏电检测保护电路是否寿命终止，当漏电检测保护电路寿命终止时，可阻止电源插座/电源插头复位按钮复位的漏电检测保护电路。

当漏电保护插座内部元件完好没有寿命终止时，该漏电检测保护电路使寿命正常指示灯亮，表示能自动建立正确的复位机制；使复位按钮能复位，复位后，寿命正常指示灯熄灭，电源输出指示灯亮，说明漏电保护插座可以正常工作；当漏电保护插座内部元件开路或短路即寿命终止时，本实用新型漏电检测保护电路通过寿命正常指示灯不亮、阻止复位按钮复位来表示该漏电保护插座已经寿命终止，提醒使用者及时更换新的漏电保护插座。

为实现上述目的，本实用新型采用以下技术方案：一种漏电检测保护电路，它包括用于检测漏电流的差动微分变压器、控制芯片、内置有铁芯的脱扣电磁线圈、可控硅、半波整流二极管；其特征在于：

该漏电检测保护电路通过半波整流二极管给控制芯片提供工作电源，控制

芯片的工作电源管脚通过半波整流二极管与电源火线相连。

该漏电检测保护电路还包括与复位按钮联动的开关；

所述可控硅的阳极通过与复位按钮联动的开关、内置有铁芯的脱扣电磁线圈与电源火线相连，可控硅的阴极与电源零线相连。

### 附图说明

图 1 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 1 具体电路图；

图 1-1 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 2 具体电路图；

图 2 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 3 具体电路图；

图 2-1 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 4 具体电路图；

图 3 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 5 具体电路图；

图 4 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 6 具体电路图。

### 具体实施方式

图 1 为本实用新型公开的具有漏电检测保护功能的漏电检测保护电路实施例 1 具体电路图。如图 1 所示，该漏电检测保护电路主要由用于检测漏电流的差动微分变压器 L1（1000：1）、L2（200：1）、控制芯片 IC1（RV4145）、内置有铁芯的脱扣电磁线圈 L3（SOL）、可控硅 V4、与漏电保护电源插座/插头复位按钮 RESET 联动的开关 K3、整流二极管 V1、低电阻故障模拟测试电阻 R3 组成。

漏电保护插座/插头电源输入端 LINE 的火线 HOT、零线 WHITE 穿过差动微分变压器 L1、L2 后，通过与复位按钮 RESET 联动的电力开关 K1、K2 与漏电保护插座/插头电源输出端（负载连接端）LOAD 的火线 HOT、零线 WHITE 相连。

本实用新型与常见的漏电检测保护电路相比突出的优点是：在漏电检测保护电路中预置了低电阻故障测试回路。如图 1 所示，该低电阻故障测试回路包括一低电阻故障模拟测试电阻 R3，该低电阻故障模拟测试电阻 R3 的一端与穿过差动微分变压器 L1、L2 的电源零线 WHITE 相连，另一端与处于断开状态的开关 K2 的动触点相接触。当与复位按钮 RESET 联动的开关 K2 处于断开状态时，电源零线 WHITE 穿过差动微分变压器 L1、L2 经低电阻故障模拟测试电阻 R3 与开关 K2 的动触点接触构成低电阻故障测试回路，差动微分变压器 L1、L2 耦合在低电阻故障测试回路中产生自激振荡电流，模拟低电阻漏电故障。当与复位按钮 RESET 联动的开关 K2 处于闭合状态时，低电阻故障模拟测试电阻 R3 与开关 K2 的动触点断开，低电阻故障测试回路断开，自激振荡电

流消失。

当低电阻故障测试回路中产生自激振荡电流，模拟低电阻漏电故障后，如果漏电检测保护电路没有寿命终止，即仍然具有漏电保护功能，则控制芯片 IC1 的 5 脚输出控制信号，触发可控硅 V4，此时，按压复位按钮 RESET，与复位按钮联动的开关 K3 闭合，可控硅 V4 导通，脱扣电磁线圈 L3 内有电流流过，产生磁场，内置其中的铁芯动作，使复位按钮 RESET 复位，开关 K1、K2 闭合，低电阻故障模拟测试电阻 R3 与开关 K2 断开，自激振荡电流消失，模拟漏电故障消失，电源插座/插头负载输出端 LOAD 有电源输出。如果漏电检测保护电路寿命终止了，则可控硅 V4 不导通，脱扣电磁线圈 L3 内无电流流过，不产生磁场，内置其中的铁芯不动作，阻止复位按钮 RESET 复位，开关 K1、K2 始终无法闭合，电源插座/插头负载输出端 LOAD 无电源输出。

由于与复位按钮 RESET 联动的开关 K3 在复位按钮被按压和复位两种状态时，开关 K3 均为闭合状态，所以，在复位按钮 RESET 复位，电源插座/插头工作，负载端 LOAD 有电源输出时，供电电路中出现漏电故障，差动微分变压器 L1、L2 输出信号给控制芯片 IC1，控制芯片 IC1 的 5 脚输出控制信号，触发可控硅 V4，可控硅 V4 导通，脱扣电磁线圈 L3 内有电流流过，产生磁场，内置其中的铁芯动作，使复位按钮 RESET 脱扣/跳闸，开关 K1、K2 断开，电源插座/插头负载输出端 LOAD 无电源输出。

如图 1 所示，内置铁芯的脱扣线圈 L3、与复位按钮 RESET 联动的开关 K3 和可控硅 V4 串联后，并联在电源火线 HOT 和电源零线 WHITE 之间。在复位按钮被按压和复位两种状态时，开关 K3 呈闭合状态，可控硅 V4 的阳极通过开关 K3、脱扣线圈 L3 与电源火线相连，可控硅 V4 的阴极与电源零线相连。在复位按钮呈脱扣状态时，开关 K3 呈断开状态，可控硅 V4 的阳极与电源火线断开，即使此时可控硅 V4 被触发也不导通。

如图 1 所示，该漏电检测保护电路通过半波整流二极管 V1 给控制芯片 IC1 提供工作电源，即控制芯片 IC1 的工作电源管脚 6 通过二极管 V1 与电源火线相连。

图 1-1 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 2 具体电路图。图 1-1 所示实施例 2 与图 1 所示实施例 1 漏电检测保护电路的区别在于：构成低电阻故障测试回路的低电阻故障模拟测试电阻 R3 的一端与穿过差动微分变压器 L1、L2 的电源火线 HOT 相连，另一端与处于断开状态的串联在火线供电电路中的开关 K1 的动触点相接触。当与复位按钮 RESET 联动的开关 K1 处于断开状态时，

电源火线 HOT 穿过差动微分变压器 L1、L2 经低电阻故障模拟测试电阻 R3 与开关 K1 的动触点接触构成低电阻故障测试回路，差动微分变压器 L1、L2 耦合在低电阻故障测试回路中产生自激振荡电流，模拟低电阻漏电故障。当与复位按钮 RESET 联动的开关 K1 处于闭合状态时，低电阻故障模拟测试电阻 R3 与开关 K1 的动触点断开，低电阻故障测试回路断开，自激振荡电流消失。

图 2 为本实用新型公开的具有漏电检测保护功能的漏电检测保护电路实施例 3 具体电路图。图 2 所示的实施例 3 与图 1 所示的实施例 1 漏电检测保护电路的区别在于：图 1 所示的漏电检测保护电路应用于具有漏电保护功能的电源插座中；图 2 所示的漏电检测保护电路应用于具有漏电保护功能的电源插头中。

图 2-1 为本实用新型公开的具有漏电检测保护功能的漏电检测保护电路实施例 4 具体电路图。图 2-1 所示的实施例 4 与图 1-1 所示的实施例 2 漏电检测保护电路的区别在于：图 1-1 所示的漏电检测保护电路应用于具有漏电保护功能的电源插座中；图 2-1 所示的漏电检测保护电路应用于具有漏电保护功能的电源插头中。

图 3 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 5 具体电路图。如图 3 所示，本实用新型公开实施例 5 漏电检测保护电路主要由用于检测漏电流的差动微分变压器 L1（1000：1）、L2（200：1）、控制芯片 IC（RV4145）、内置有铁芯的脱扣电磁线圈 L3（SOL）、可控硅 V4、与漏电保护插座复位按钮 RESET 联动的模拟漏电流产生开关 KR-1、与复位按钮 RESET 联动的复位启动开关 KR-4、寿命正常指示灯 V5、电源输出指示灯 V3 和模拟漏电流限流电阻 R4、R3 以及一些二极管、电阻、电容等组成。

图 3 所示漏电检测保护电路与常见漏电检测保护电路的区别在于：该漏电检测保护电路通过半波整流二极管 V1 给控制芯片 IC1 提供工作电源，即控制芯片 IC1 的工作电源管脚 6 通过整流二极管 V1 与电源火线相连。

如图 3 所示，当复位按钮 RESET 为脱扣状态时，与复位按钮 RESET 联动的复位启动开关 KR-4 为断开状态，此时由于模拟漏电流产生开关 KR-1 的触点 66、88 闭合导通，产生模拟漏电流。当漏电检测保护电路工作正常没有寿命终止时，如构成漏电检测保护电路的元件如可控硅 V4、脱扣电磁线圈 L3、差动微分变压器 L1、L2、控制芯片 IC 完好，可控硅 V4 导通，随着可控硅 V4 的导通，寿命正常指示灯 LED2 亮；反之，当漏电检测保护电路不能工作正常寿命终止时，如构成漏电检测保护电路的元件可控硅 V4、脱扣电磁线圈 L3、差动微分变压器 L1、L2、控制芯片 IC 之一发生故障，导致漏电检测保护电路

寿命终止丧失漏电保护功能时，由于漏电检测保护电路无法形成回路，寿命正常指示灯 LED2 不亮，表明漏电检测保护电路已经寿命终止了，提醒使用者及时更换好的漏电保护插座。

当复位按钮 RESET 复位后，与复位按钮 RESET 联动的复位启动开关 KR-4 为闭合状态，模拟漏电流产生开关 KR-1 的触点 66、88 断开，触点 67、88 闭合，A 点电位与 B 点电位相等，寿命正常指示灯 LED2 不亮。

图 4 所示漏电检测保护电路与常见漏电检测保护电路的区别在于：该漏电检测保护电路通过半波整流二极管 V1 给控制芯片 IC1 提供工作电源，即控制芯片 IC1 的工作电源管脚 6 通过整流二极管 V1 与电源火线相连。

综上所述，本实用新型公开的漏电检测保护电路具有以下突出的优点：

(1) 由于本实用新型通过半波整流二极管为控制芯片提供工作电源，所以，大大简化了电路，降低了成本。

(2) 通过低电阻故障模拟测试电阻 R3 和差动微分变压器 L1、L2 的耦合产生自激振荡电流，模拟低电阻漏电故障。大大简化了电路，降低了成本。

以上所述是本实用新型的具体实施例及所运用的技术原理，任何基于本实用新型技术方案基础上的等效变换，均属于本实用新型保护范围之内。

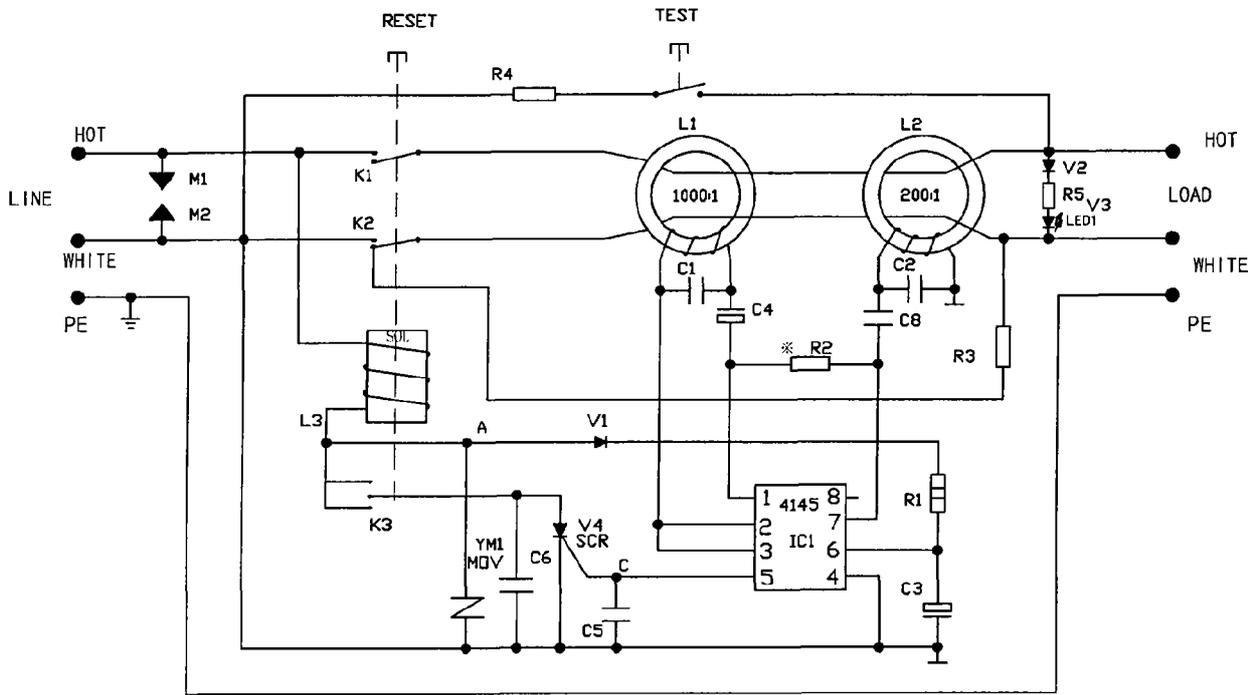


图1

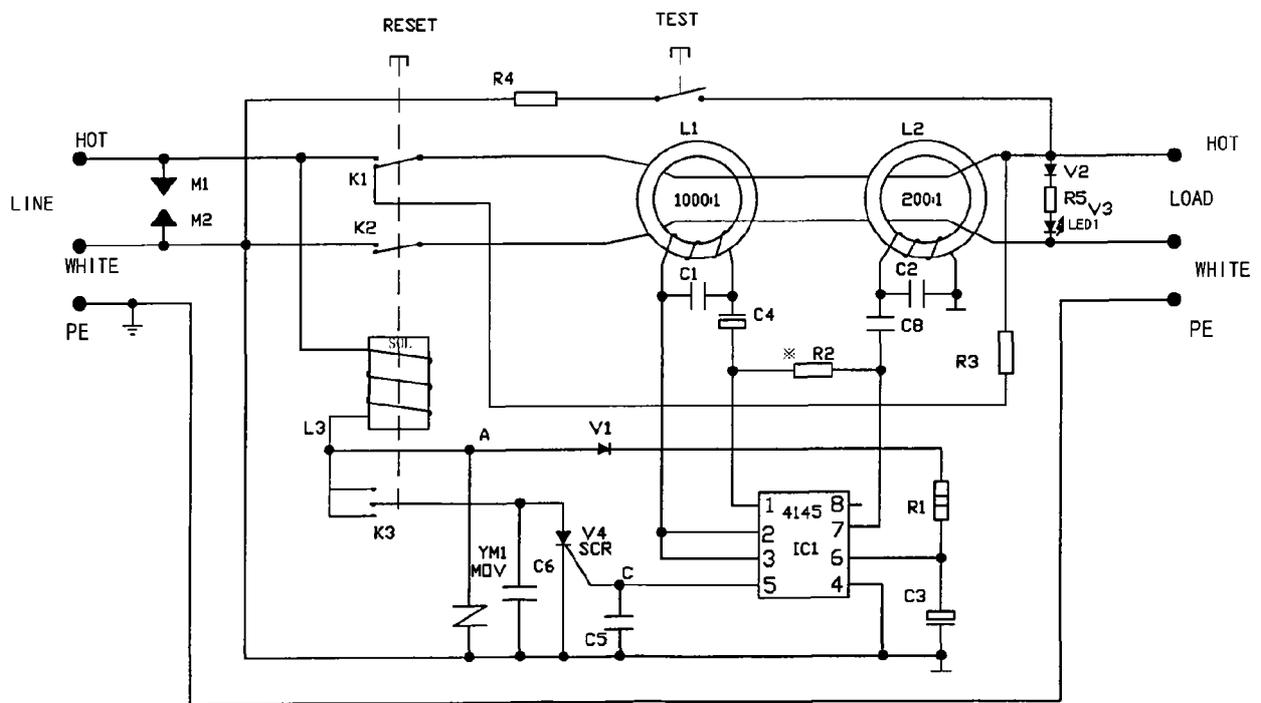


图1-1

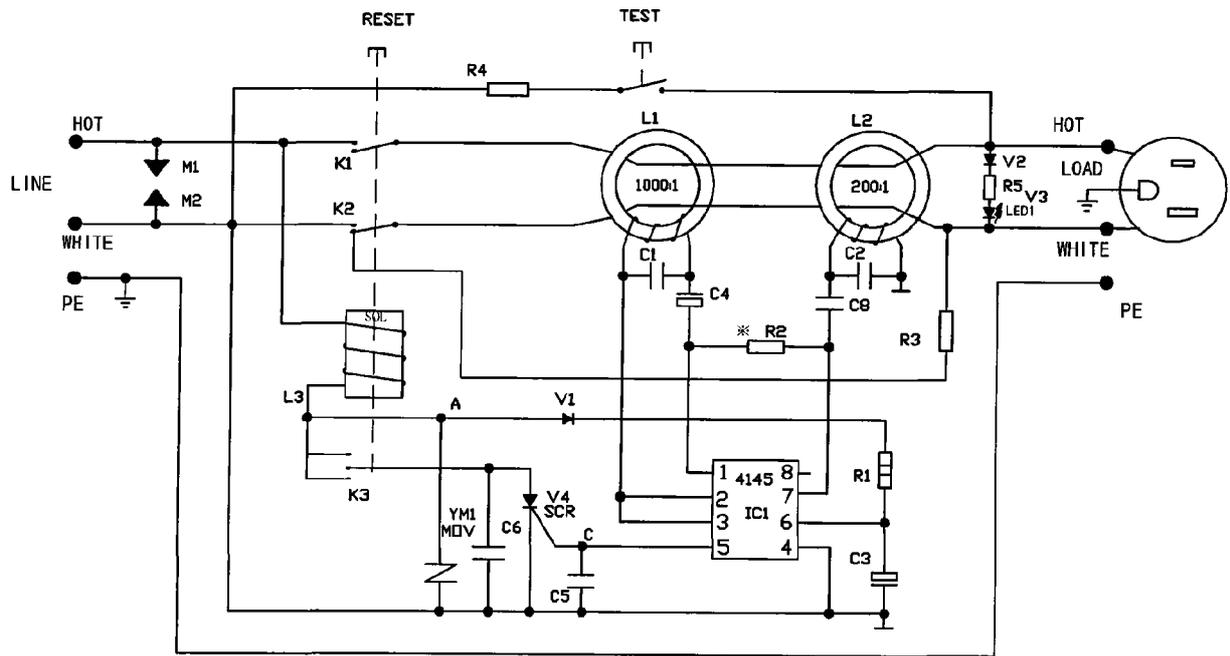


图2

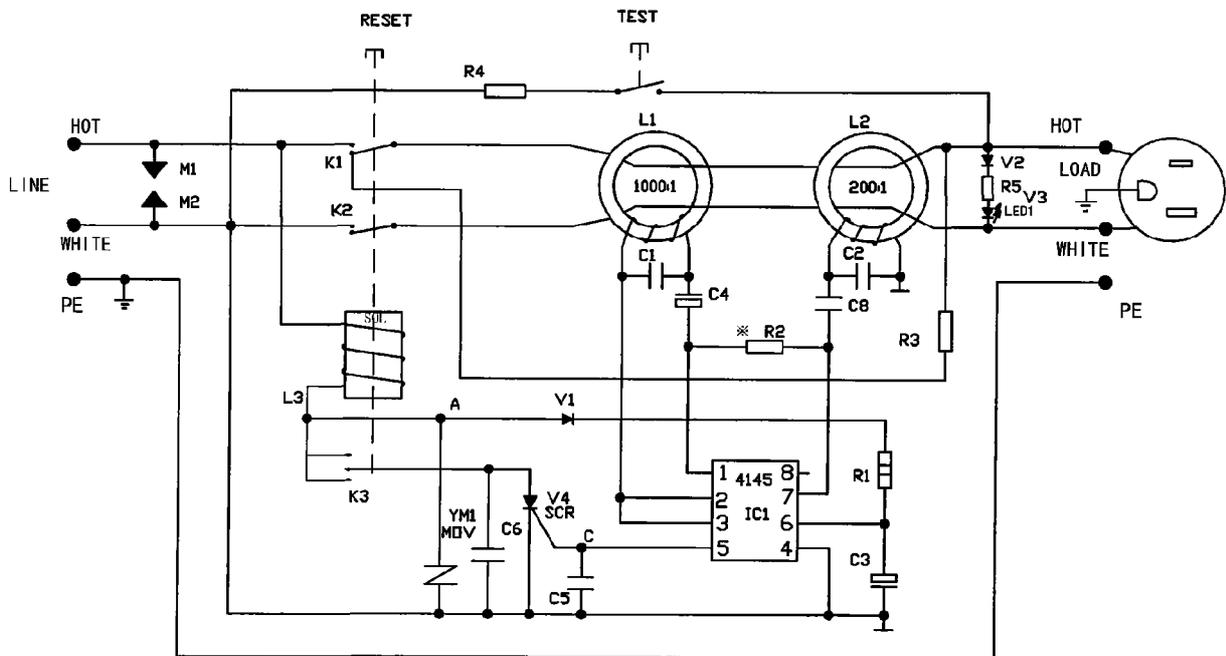


图2-1

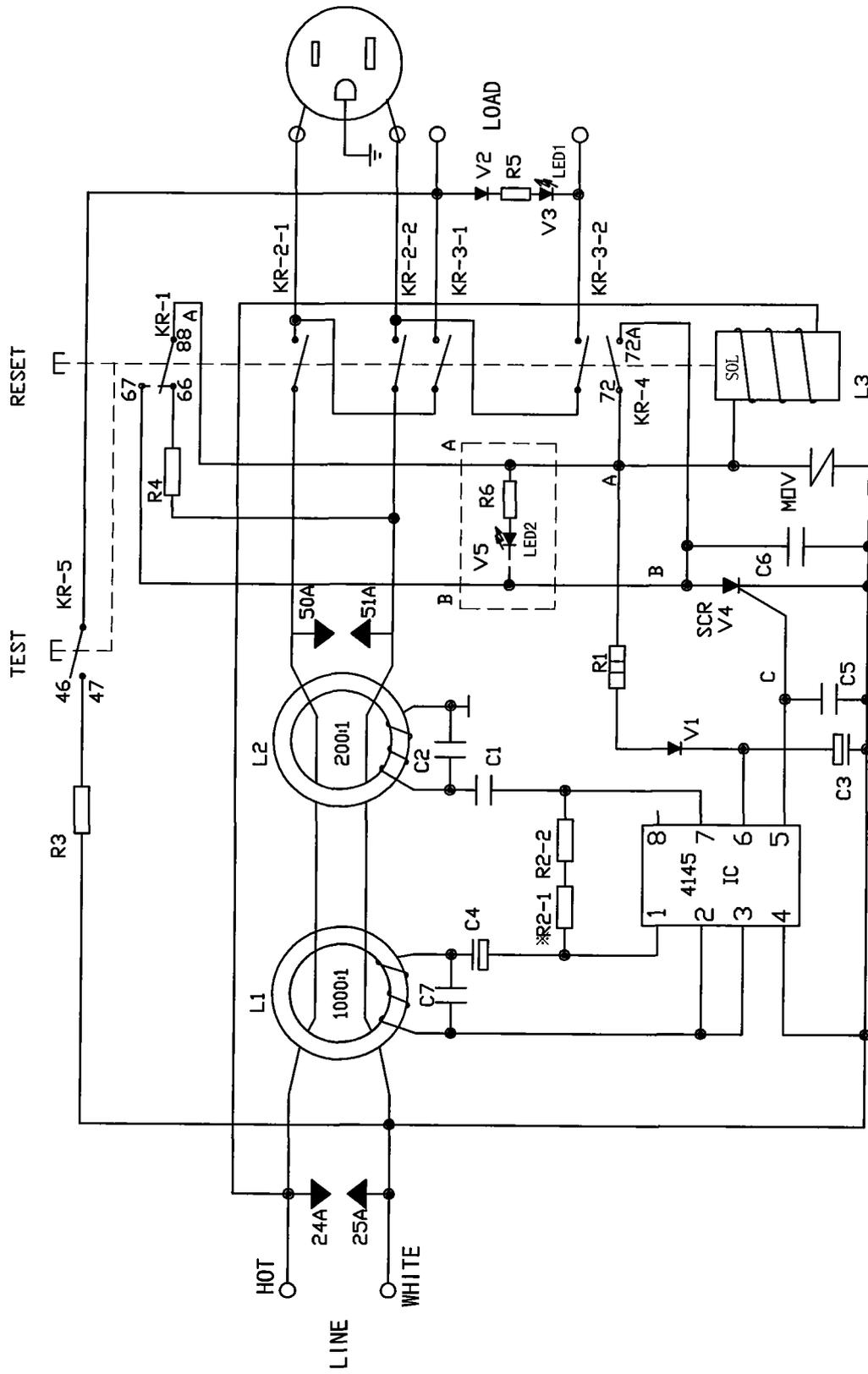


图 3

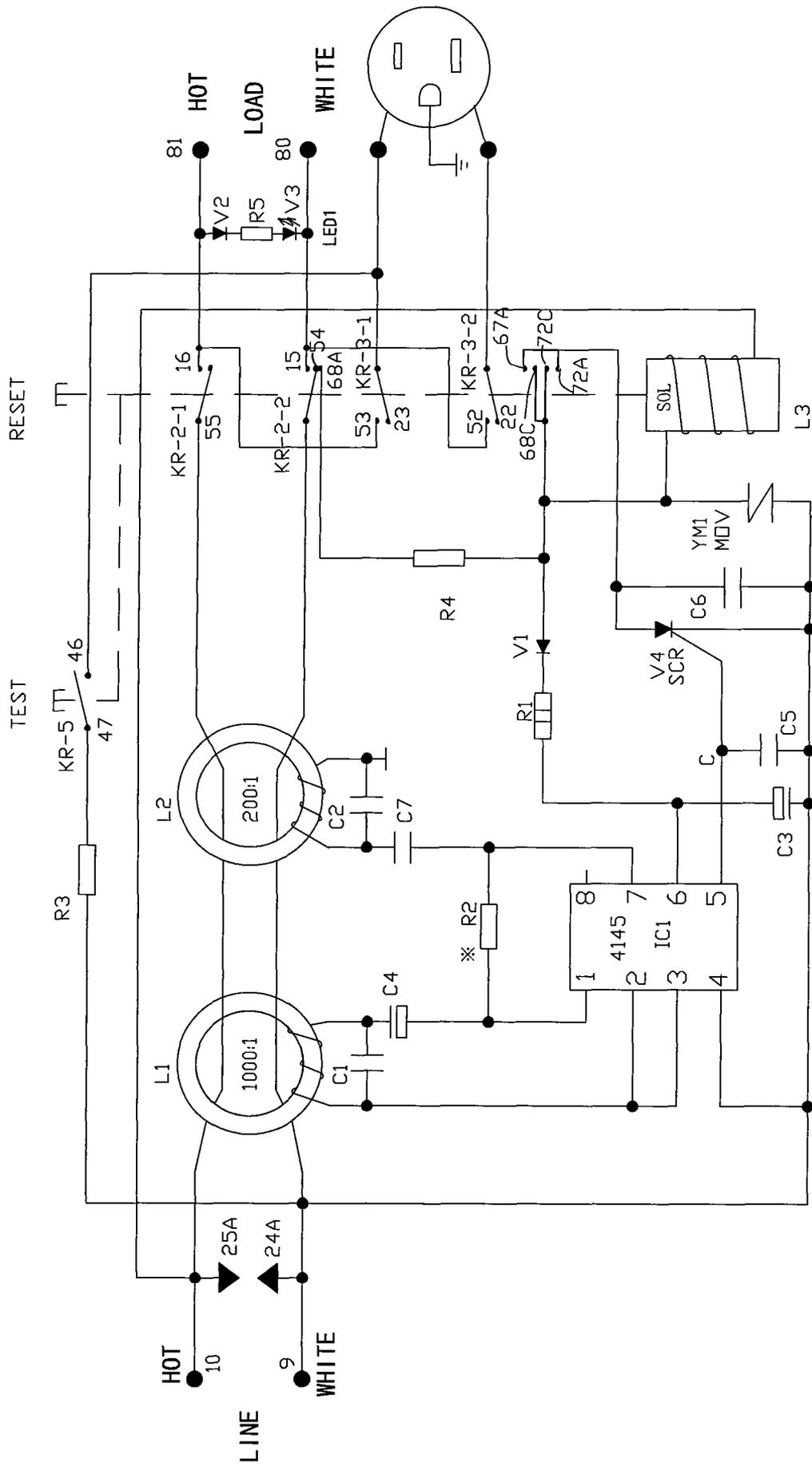


图4