

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02H 3/14 (2006.01)

H01H 71/24 (2006.01)

G01R 31/02 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920107476. X

[45] 授权公告日 2010年3月10日

[11] 授权公告号 CN 201422007Y

[22] 申请日 2009.4.22

[21] 申请号 200920107476. 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 陆华洋

[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

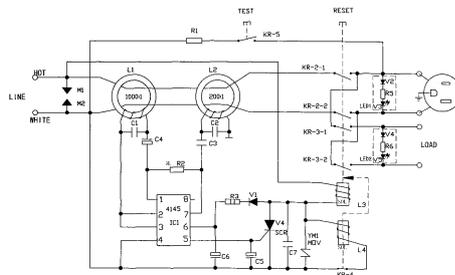
权利要求书3页 说明书13页 附图12页

[54] 实用新型名称

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，它包括用于检测漏电流的感应线圈、用于检测低电阻故障的自检测线圈、控制芯片、内置有铁芯的脱扣线圈、可控硅、半波整流二极管、电源输出指示灯，其特征在于：它还包括一个与脱扣线圈串联的辅助线圈、与辅助线圈联动的常闭开关装置；所述脱扣线圈、辅助线圈、与辅助线圈联动的常闭开关装置串联后，连接在电源输入端火线和零线之间，构成模拟漏电流产生电路；当辅助线圈内没有电流流过时，常闭开关装置闭合；当辅助线圈内有电流流过时，常闭开关装置断开。



1、一种漏电检测保护电路，它包括用于检测漏电流的感应线圈(L1)、用于检测低电阻故障的自检测线圈(L2)、控制芯片(IC1)、内置有铁芯的脱扣线圈(L3)、可控硅(V4)、半波整流二极管(V1)、电源输出指示灯(V3、V5)，其特征在于：它还包括一个与脱扣线圈(L3)串联的辅助线圈(L4)、与辅助线圈(L4)联动的常闭开关装置。

2、根据权利要求1所述的漏电检测保护电路，其特征在于：所述脱扣线圈(L3)、辅助线圈(L4)、与辅助线圈(L4)联动的常闭开关装置串联后，连接在电源输入端(LINE)火线(HOT)和零线(WHITE)之间，形成回路，产生用于检测脱扣线圈是否完好的通路电流；

当辅助线圈(L4)内没有电流流过且复位按钮为脱扣状态时，所述常闭开关装置处于闭合；当辅助线圈(L4)内有电流流过/复位按钮为复位状态时，所述常闭开关装置被驱动断开。

3、根据权利要求1所述的漏电检测保护电路，其特征在于：所述脱扣线圈(L3)、辅助线圈(L4)串联后一端与电源输入端(LINE)火线(HOT)相连，另一端与可控硅(V4)的阳极相连，可控硅(V4)的阴极与电源零线相连；与辅助线圈(L4)联动的常闭开关(KR-4)的一端与直流电源/控制芯片(IC1)工作电源管脚(6)相连，另一端与可控硅(V4)的触发极相连，形成回路，产生用于检测脱扣线圈和可控硅是否完好的通路电流；

当辅助线圈(L4)内没有电流流过且复位按钮为脱扣状态时，所述常闭开关装置处于闭合；当辅助线圈(L4)内有电流流过/复位按钮为复位状态时，所述常闭开关装置被驱动断开。

4、根据权利要求1所述的漏电检测保护电路，其特征在于：所述脱扣线圈(L3)、辅助线圈(L4)、与辅助线圈(L4)联动的常闭开关装置串联后，一端与电源输入端(LINE)火线(HOT)/零线(WHITE)相连，另一端与穿过用于检测漏电流的感应线圈(L1)、用于检测低电阻故障的自检测线圈(L2)的电源零线(WHITE)/火线(HOT)相连，构成模拟漏电流产生电路；

当辅助线圈(L4)内没有电流流过且复位按钮为脱扣状态时，所述常闭开关装置通常处于闭合；当复位按钮为复位状态时，所述常闭开关装置被驱动断开。

5、根据权利要求1所述的漏电检测保护电路，其特征在于：所述与辅助线圈(L4)联动的常闭开关装置的一端与穿过所述用于检测漏电流的感应线圈(L1)和用于检测低电阻故障的自检测线圈(L2)的电源火线/零线相连，另一端

通过与测试按钮 (TEST)联动的开关 (KR-5)、电阻 (R3)与电源输入端零线/火线相连;

所述可控硅的阳极经串联的脱扣线圈 (L3)、辅助线圈 (L4)与电源输入端火线相连, 可控硅的阴极与电源零线相连;

当辅助线圈 (L4)内没有电流流过且复位按钮为脱扣状态时, 所述常闭开关装置自动闭合; 当辅助线圈 (L4)内有电流流过/复位按钮为复位状态时, 所述常闭开关装置自动断开。

6、根据权利要求 5 所述的漏电检测保护电路, 其特征在于: 当电源插座/电源插头没有寿命终止时正确接线, 该电路的功能要先按测试按钮 (TEST), 后按复位按钮 (RESET); 反之阻止复位。

7、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开关(KR-6), 该开关(KR-6)包括一对常闭触点(66、88)和一对常开触点(67、88); 所述可控硅阳极通过开关(KR-6)、脱扣线圈(L3)与电源输入端火线相连;

当所述脱扣线圈(L3)、辅助线圈(L4)内无电流流过时, 开关(KR-6)的一对常闭触点(66、88)闭合; 所述可控硅(V4)阳极通过开关(KR-6)的常闭触点 (66、88)、脱扣线圈 (L3)与电源输入端 (LINE)火线 (HOT)相连;

当脱扣线圈 (L3)、辅助线圈 (L4)内有电流流过时, 开关(KR-6)的一对常闭触点 (66、88)断开, 复位按钮复位成功, 电源开关(KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2)闭合, 输出端有电源输出, 一对常开触点(67、88)闭合, 可控硅(V4)阳极通过开关 (KR-6)的常开触点(67、88)、脱扣线圈(L3)与电源输入端(LINE)火线 (HOT)相连;

可控硅 (V4)的阴极与电源零线相连。

8、根据权利要求 3、4、5 之一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开关(KR-6), 该开关(KR-6)包括一对常闭触点 (66、88)和一对常开触点(67、88); 所述可控硅阳极通过开关(KR-6)、串联的脱扣线圈(L3)、辅助线圈 (L4)与电源输入端火线相连;

当脱扣线圈 (L3)、辅助线圈 (L4)内无电流流过时, 开关 (KR-6)的一对常闭触点 (66、88)闭合, 可控硅(V4)阳极通过开关(KR-6)的常闭触点(66、88)、串联的脱扣线圈(L3)和辅助线圈(L4)与电源输入端 LINE 火线(HOT)相连;

当脱扣线圈(L3)、辅助线圈(L4)内有电流流过时, 开关(KR-6)的一对常闭触点 (66、88)断开, 复位按钮复位成功, 电源开关(KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、

KR-3-2)闭合, 输出端有电源输出, 一对常开触点(67、88)闭合, 可控硅(V4)阳极通过开关 KR-6()的常开触点 (67、88)、串联的脱扣线圈(L3)和辅助线圈(L4)与电源输入端 (LINE)火线 (HOT)相连。

9、根据权利要求 1~8 之一所述的漏电检测保护电路, 其特征在于: 所述常闭开关装置为常闭开关 (KR-4)。

10、根据权利要求 1~8 之一所述的漏电检测保护电路, 其特征在于: 所述常闭开关装置为热敏电阻 (Rt)。

漏电检测保护电路

技术领域

本实用新型涉及一种漏电检测保护电路，该漏电检测保护电路可安装在具有漏电保护功能的电源插座、电源插头内。具体地说，本实用新型涉及的漏电检测保护电路不仅具有漏电检测、保护功能，而且，当该漏电检测保护电路电源输入端与墙壁内的电源线连接好后，可自动产生检测电流，检测该漏电检测保护电路是否仍然具有漏电保护功能，并显示检测结果。另外，该漏电检测保护电路还对由于雷击或其他原因引起的瞬间高压对电源插座/电源插头引起的破坏具有保护作用；并且还具有阻止反向接线错误的功能。

背景技术

随着具有漏电保护功能的电源插座（简称漏电保护插座，GFCI）/电源插头产业的不断发展，人们对漏电保护插座/插头的功能、使用安全性、可靠性要求越来越高。这使得业内人士不断地致力于研究、改进安装在漏电保护插座/插头内的漏电检测保护电路，使其电路更简洁、功能更强劲、工作更可靠。

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安装在具有漏电检测保护功能的电源插座/插头内的、可自动对漏电检测保护电路是否仍然具有漏电保护功能进行检测的漏电检测保护电路。

本实用新型的另一目的是提供一种对由于雷击或其他原因引起的瞬间高压对电源插座/插头引起的破坏具有保护作用的漏电检测保护电路。

本实用新型的又一目的是提供一种具有阻止反向接线错误功能的漏电检测保护电路，当安装工人错误地将墙壁内的电源线与漏电检测保护电路负载输出端相连时，该漏电检测保护电路不工作，阻止电源插座/插头的复位按钮复位，使漏电检测保护电路的电源输入端和插座表面的电源输出插孔均没有电源输出。

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感应线圈、用于检测低电阻故障的自检测线圈、控制芯片、内置有铁芯的脱扣线圈、可控硅、半波整流二极管、电源输出指示灯，其特征在于：它还包括一个与脱扣线圈串联的辅助线圈、与辅助线圈联动的常闭开关装置。

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 3-1 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 6 具体电路图；
图 4 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 7 具体电路图；
图 4-1 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 8 具体电路图；
图 5 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 9 具体电路图；
图 5-1 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 10 具体电路图；
图 6 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 11 具体电路图；
图 6-1 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 12 具体电路图。

具体实施方式

图 1 为本实用新型公开的安装在具有漏电保护功能的电源插座/插头内的具有漏电检测、保护功能的漏电检测保护电路具体电路图。如图 1 所示，该漏电检测保护电路包括用于检测漏电流的感应线圈 L1（1000：1）、用于检测低电阻故障的自检测线圈 L2（200：1）、控制芯片 IC1（RV4145）、两个串联的脱扣线圈 L3（SOL）和辅助线圈 L4、与辅助线圈 L4 联动的常闭开关 KR-4、可控硅 V4、半波整流二极管 V1、电源输出指示灯 V3、V5。

漏电检测保护电路电源输入端 LINE 的火线 HOT、零线 WHITE 穿过用于检测漏电流的感应线圈 L1（1000：1）、用于检测低电阻故障的自检测线圈 L2（200：1）后，通过与电源插座/插头复位按钮 RESET 联动的开关 KR-2-1、KR-2-2 与电源插座表面的单相三线电源输出插孔中的火线、零线输出导电插套相连；同时，漏电检测保护电路电源输入端 LINE 的火线 HOT、零线 WHITE 穿过用于检测漏电流的感应线圈 L1（1000：1）、用于检测低电阻故障的自检测线圈 L2（200：1）后，通过另一组与复位按钮 RESET 联动的开关 KR-3-1、KR-3-2 与电源插座/插头电源输出端（负载端）LOAD 的火线 HOT、零线 WHITE 相连。

用于检测漏电流的感应线圈 L1（1000：1）、用于检测低电阻故障的自检测线圈 L2（200：1）的信号输出端与控制芯片 IC1 的信号输入端 1、2、3、7 相连，控制芯片 IC1 的控制信号输出端 5 与可控硅 V4 的触发极相连。可控硅

V4 的阴极与电源输入端 LINE 的零线 WHITE 相连，可控硅 V4 的阳极经脱扣线圈 L3 与电源输入端火线 HOT 相连。

控制芯片 IC1 的工作电源输入端 6 通过电阻 R3、半波整流二极管 V1、脱扣线圈 L3 最终与电源输入端 LINE 的火线 HOT 相连。控制芯片 IC1 的工作地管脚 4 与电源输入端 LINE 的零线 WHITE 相连。

脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4、与辅助线圈 L4 联动的常闭开关 KR-4 串联后，连接在电源输入端 LINE 火线 HOT 和零线 WHITE 之间，构成自动产生检测脱扣线圈 L3 是否完好的电流回路。当辅助线圈 L4 内没有电流流过时，常闭开关 KR-4 闭合；当辅助线圈 L4 内有电流流过时，辅助线圈 L4 内产生磁场，通过电源插座/电源插头内的机械装置使常闭开关 KR-4 断开。

如图 1 所示，当漏电检测保护电路电源输入端 LINE 的火线 HOT 和零线 WHITE 与墙壁内的电源线连接好后，由于常闭开关 KR-4 闭合，电源输入端火线 HOT 经串联的脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4、闭合的常闭开关 KR-4 与电源输入端零线 WHITE 相连，形成闭合回路。此时，如果漏电检测保护电路中的脱扣线圈 L3 完好，没有寿命终止，则该闭合回路自动产生检测脱扣线圈 L3 是否完好的通路电流。

由于脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内有大电流流过，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内产生磁场，内置在脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内的铁芯动作，使常闭开关 KR-4 断开，检测脱扣线圈 L3 的通路电流消失；同时，使电源插座/插头内的机械脱扣装置动作，电源插头/插座内的导向锁和锁孔成直线，等待复位按钮 RESET 复位。此时，按压复位按钮 RESET，复位按钮侧向下方顶棒推开锁闩离开锁孔，锁孔返回原位，构成锁槽和锁孔吻合，复位按钮 RESET 复位，从而使与复位按钮 RESET 联动的开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 闭合，常闭开关 KR-4 断开，电源插座/插头负载端 LOAD 及电源插座表面的电源输出插孔有电源输出，并联在电源插座/插头电源输出端端火线、零线间的电源输出指示灯 V3、V5 亮。在复位按钮复位的状态下，与复位按钮 RESET 联动的开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 闭合，常闭开关 KR-4 断开。

反之，如果此时漏电检测保护电路中的脱扣线圈 L3 寿命终止了，漏电检测保护电路不具有漏电检测保护功能，则脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内无大电流流过，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内无磁场产生，内置在脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内的铁芯不动作，电源插座/插头内的导向锁与锁孔始终是错位状态，复位按钮 RESET 始终无法复位，与复位按钮 RESET 联动的开关 KR-2-1、

KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 不闭合，电源插座/插头负载端 LOAD 及电源插座表面的电源输出插孔无电源输出，并联在电源插座/插头电源输出端火线、零线间的电源输出指示灯 V3、V5 不亮。至此，漏电检测保护电路自动检测过程完毕。

当漏电检测保护电路没有寿命终止，仍然具有漏电保护功能，复位按钮 RESET 复位后，电源插座/插头电源输出端 LOAD 有电源输出，如果供电电路内有漏电流产生，由于电源火线 HOT 和零线 WHITE 同时穿过用于检测漏电流的感应线圈 L1(1000:1)和自检测线圈 L2(200:1)，两条电源线中的电流矢量和不为零，L1 和 L2 会立刻感应出一定值的电压信号输入到控制芯片 IC1，从 IC1 的 5 脚输出控制信号到可控硅 V4 的触发极，可控硅 V4 被触发导通，脱扣线圈 L3 内有电流流过，产生磁场，其内部铁芯作冲击运动，使复位按钮 RESET 脱扣，切断电源的输出，并联在电源插座/插头输出端火线、零线间的电源输出指示灯 V3、V5 熄灭，可控硅 V4 截止。漏电检测保护电路恢复到初始状态，常闭开关 KR-4 从断开状态恢复成闭合状态，漏电检测保护电路电源输入端 LINE 火线 HOT 经脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4、闭合的常闭开关 KR-4 与电源输入端零线 WHITE 相连，形成闭合回路，又自动产生检测脱扣线圈的通路电流，重复上述过程，常闭开关 KR-4 转变为断开状态，等待复位按钮 RESET 复位。

本实用新型还可以通过按压测试按钮 TEST 手动产生模拟漏电流，检测漏电保护插座是否寿命终止。如图 1 所示，与测试按钮 TEST 联动的测试开关 KR-5 的一端通过模拟漏电流限流电阻 R1 与电源输入端的零线相连，另一端与电源输出端的火线 HOT 相连。

当要检测电源插座/插头功能是否正常时，可以按压测试按钮 TEST，使之联动的测试开关 KR-5 闭合，手动产生模拟漏电流。如果漏电检测保护电路没有寿命终止，则复位按钮 RESET 脱扣，电源插座/插头跳闸；如果电源插座/插头没有复位状态时漏电检测保护电路寿命终止，则复位按钮 RESET 被阻止复位。

为了使漏电检测保护电路可靠地工作，本实用新型在可控硅触发极与地之间连接有一抗扰电容 C5。从控制芯片 IC1 的 5 脚输出的控制信号经过并接在可控硅触发极与地之间的抗扰电容 C5 滤波，来抑制误触发的产生。

本实用新型在漏电检测保护电路电源输出端的火线和零线之间连接有一个用于表示电源插座/电源插头是否有电源输出的电源输出指示灯 V3(LED1)和

V5(LED2)。当电源插座/插头有电源输出时，V3、V5 亮；反之，V3、V5 不亮。

为了提高电源插座/电源插头的使用寿命，避免由于雷击或其他原因引起的瞬间高压对电源插座/电源插头引起的破坏，如图 1 所示，本实用新型公开的漏电检测保护电路在电源输入端 LINE 的火线 HOT 和零线 WHITE 处分别连接有一个用于放电的尖端避雷金属片 M1、M2，尖端避雷金属片 M1、M2 相当放置。另外，电源输入端的火线 HOT/零线 WHITE 还经过脱扣线圈 L3、一压敏电阻 MOV 与电源输入端的零线 WHITE/火线 HOT 相连。

当电源输入端的火线和零线由于雷击或其他原因引起瞬间高压时，接于输入端火线处的尖端避雷金属片和接于输入端零线处的尖端避雷金属片之间的空气介质被击穿，形成空气放电，大部分高压通过避雷金属片消耗掉，剩余一小部分通过脱扣线圈 L3、压敏电阻 MOV 消耗掉，从而保护了漏电检测保护电路。

在本实用新型的具体实施例中，所述压敏电阻 MOV 选用浪涌抑制型压敏电阻，使其还可以起到防止电涌的作用。

如图 1 所示，本实用新型还具有阻止反向接线错误的保护功能。如图所示，电源插座/电源插头的负载端 LOAD 以及插座表面的单相三线电源输出插孔通过与复位按钮 RESET 联动的开关 KR-3-1、KR-3-2、KR-2-1、KR-2-2 与电源输入端 LINE 的火线、零线相连，所以，当安装工人错误地将墙壁内的电源线与电源插座/电源插头负载端 LOAD 相连时，即使常闭开关 KR-4 闭合，由于无法形成从电源输入端 LINE 火线 HOT 到电源输入端 LINE 零线 WHITE 的闭合回路，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内没有电流流过，无法产生磁场推动内置其中的铁芯动作，电源插头/电源插座内的机械脱扣装置不动作，复位按钮始终无法复位，与复位按钮 RESET 联动的开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 始终处于断开状态，无法闭合，电源插座/电源插头输入端 LINE 和插座表面的电源插孔均无电源输出，电源输出指示灯 V5 亮，但电源输出指示灯 V3 不亮，表明接线错误。安装工只有接线正确后，复位按钮才能复位，电源输出指示灯 V3、V5 同时亮，电源插座/插头电源输出端才有电源输出。

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 所示漏电检测保护电路实施例 2 与图 1 所示实施例 1 的区别在于：所述可控硅 V4 的阳极通过开关 KR-6、脱扣线圈 L3 与漏电检测保护电路电源输入端 LINE 的火线 HOT 相连。开关 KR-6 包括一对常闭触点 66、88 和一对常开触点 67、88；当脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内无电流流过时，开关 KR-6 的一对常闭触点 66、

88 闭合，可控硅 V4 阳极通过开关 KR-6 的常闭触点 66、88、脱扣线圈 L3 与电源输入端 LINE 火线 HOT 相连；当脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内有电流流过时，开关 KR-6 的一对常闭触点 66、88 断开，复位按钮复位成功，电源开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 闭合，输出端有电源输出，一对常开触点 67、88 闭合，可控硅 V4 阳极通过开关 KR-6 的常开触点 67、88、脱扣线圈 L3 与电源输入端 LINE 火线 HOT 相连。可控硅 V4 的阴极与电源零线相连。

图 1-1 所示电路，在可控硅的阳极与电源火线之间增设开关 KR-6，可保证在检测漏电检测保护电路是否寿命终止的过程中，快速、可靠地关断可控硅 V4，防止在检测过程中，脱扣线圈 L3 或辅助线圈 L4 被烧坏。

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 所示漏电检测保护电路实施例 3 与图 1 所示实施例 1 的区别在于：用热敏电阻 Rt 代替开关 KR-4。

当漏电检测保护电路电源输入端 LINE 的火线 HOT 和零线 WHITE 与墙壁内的电源线连接好后，电源输入端火线 HOT 经串联的脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4、热敏电阻 Rt 与电源输入端零线 WHITE 相连，形成闭合回路，自动产生检测脱扣线圈 L3 是否完好的通路电流。随着通路电流流过热敏电阻 Rt 的时间增长，热敏电阻 Rt 的温度升高，当其温度升高到一定程度，热敏电阻 Rt 断开，检测脱扣线圈 L3 的通路电流消失。当热敏电阻 Rt 的温度降低后，热敏电阻 Rt 又恢复到正常状态。

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 2-1 所示漏电检测保护电路实施例 4 与图 2 所示实施例 3 的区别在于：所述可控硅 V4 的阳极通过与开关 KR-6、脱扣线圈 L3 与漏电检测保护电路电源输入端 LINE 的火线 HOT 相连。开关 KR-6 包括一对常闭触点 66、88 和一对常开触点 67、88；当脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内无电流流过时，开关 KR-6 的一对常闭触点 66、88 闭合，可控硅 V4 阳极通过开关 KR-6 的常闭触点 66、88、脱扣线圈 L3 与电源输入端 LINE 火线 HOT 相连；当脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内有电流流过时，开关 KR-6 的一对常闭触点 66、88 断开，复位按钮复位成功，电源开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 闭合，输出端有电源输出，一对常开触点 67、88 闭合，可控硅 V4 阳极通过开关 KR-6 的常开触点 67、88、脱扣线圈 L3 与电源输入端 LINE 火线 HOT 相连。

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。如图所示，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 串联后一端与电源输入端火线 HOT 相连，另一端与

可控硅 V4 的阳极相连；与辅助线圈 L4 联动的常闭开关 KR-4 的一端接到直流电源/控制芯片 IC1 的工作电源管脚 6 上，另一端与所述可控硅 V4 的触发极相连；当辅助线圈 L4 内没有电流流过时，与辅助线圈 L4 联动的常闭开关 KR-4 闭合的；当辅助线圈 L4 内有电流流过时，辅助线圈 L4 内产生磁场，通过电源插座/电源插头内的机械装置的工作使常闭开关 KR-4 断开。

如图 3 所示，当漏电检测保护电路电源输入端 LINE 的火线 HOT 和零线 WHITE 与墙壁内的电源线连接好后，常闭开关 KR-4 闭合，电源输入端火线 HOT 经脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4、闭合的常闭开关 KR-4 与可控硅 V4 的触发极相连。

此时，如果漏电检测保护电路中的脱扣线圈 L3 和可控硅 V4 完好，没有寿命终止，则可控硅 V4 的触发极为高电平，可控硅 V4 被触发导通，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内有大电流流过，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内产生磁场，内置在脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内的铁芯动作，电源插座/插头内的机械脱扣装置动作，使常闭开关 KR-4 断开，检测脱扣线圈 L3 和可控硅 V4 是否完好的信号消失，同时，电源插座/电源插头内的导向锁和锁孔成直线，等待复位按钮 RESET 复位。此时，按压复位按钮 RESET，复位按钮侧向下方顶棒推开锁闩离开锁孔，锁孔返回原位，构成锁槽和锁孔吻合，复位按钮 RESET 复位，从而使与复位按钮 RESET 联动的开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 闭合，常闭开关 KR-4 一直断开，电源插座/插头负载端 LOAD 及电源插座表面的电源输出插孔有电源输出，并联在电源插座/插头电源输出端端火线、零线间的电源输出指示灯 V3、V5 亮。

反之，如果此时漏电检测保护电路中的脱扣线圈 L3 或/和可控硅 V4 寿命终止了，不具有漏电检测保护功能，即使可控硅 V4 的触发极为高电平，可控硅 V4 也不导通，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内无大电流流过，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内无磁场产生，内置在脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内的铁芯不动作，电源插座/电源插头内的导向锁与锁孔始终是错位状态，复位按钮 RESET 始终无法复位，与复位按钮 RESET 联动的开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 不闭合，电源插座/插头负载端 LOAD 及电源插座表面的电源输出插孔无电源输出，并联在电源插座/插头电源输出端端火线、零线间的电源输出指示灯 V3、V5 熄灭。至此，漏电检测保护电路自动检测过程完毕。

当漏电检测保护电路没有寿命终止，仍然具有漏电保护功能，复位按钮 RESET 复位后，电源插座/插头电源输出端 LOAD 有电源输出，如果供电电路

内有漏电流产生,由于电源火线 HOT 和零线 WHITE 同时穿过用于检测漏电流的感应线圈 L1(1000:1)和自检测线圈 L2(200:1),两条电源线中的电流矢量和不为零, L1 和 L2 会立刻感应出一定值的电压信号输入到控制芯片 IC1,从 IC1 的 5 脚输出控制信号到可控硅 V4 的触发极,可控硅 V4 被触发导通,脱扣线圈 L3 内有电流流过,产生磁场,其内部铁芯作冲击运动,使复位按钮 RESET 脱扣,切断电源的输出,并联在电源插座/插头输出端火线、零线间的电源输出指示灯 V3、V5 熄灭,可控硅 V4 截止。漏电检测保护电路恢复到初始状态,常闭开关 KR-4 从断开状态恢复成闭合状态,漏电检测保护电路电源输入端 LINE 火线 HOT 经脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4、闭合的常闭开关 KR-4 与可控硅 V4 的触发极相连,重复上述过程,常闭开关 KR-4 转变为断开状态,等待复位按钮 RESET 复位,只有在查清漏电原因,消除漏电故障后复位按钮才能复位。

图 3 中的可控硅 V4 的阳极通过串联的脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4 与电源输入端火线相连。

图 3-1 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 6 具体电路图。图 3-1 所示漏电检测保护电路实施例 6 与图 3 所示实施例 5 的区别在于:所述可控硅 V4 的阳极通过与开关 KR-6、串联的脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4 与漏电检测保护电路电源输入端 LINE 的火线 HOT 相连。开关 KR-6 包括一对常闭触点 66、88 和一对常开触点 67、88;当脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内无电流流过时,开关 KR-6 的一对常闭触点 66、88 闭合,可控硅 V4 阳极通过开关 KR-6 的常闭触点 66、88、串联的脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4 与电源输入端 LINE 火线 HOT 相连;当脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内有电流流过时,开关 KR-6 的一对常闭触点 66、88 断开,复位按钮复位成功,电源开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 闭合,输出端有电源输出,一对常开触点 67、88 闭合,可控硅 V4 阳极通过开关 KR-6 的常开触点 67、88、串联的脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4 与电源输入端 LINE 火线 HOT 相连。可控硅的阴极与电源零线 WHITE 相连。

图 4 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 7 具体电路图。图 4 所示漏电检测保护电路实施例 7 与图 1 所示实施例 1 的区别在于:图 1 所示的漏电检测保护电路中的脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4、与辅助线圈 L4 联动的常闭开关 KR-4 串联后,连接在电源输入端 LINE 火线 HOT 和零线 WHITE 之间,形成回路,自动产生用于检测脱扣线圈 L3 的通路电流。而,图 4 所示的漏电检测保护电路中的脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4、与辅助线圈 L4 联动的常闭开关 KR-4 串联

后，一端与电源输入端 LINE 火线 HOT 相连，另一端与穿过用于检测漏电流的感应线圈 L1(1000:1)和自检测线圈 L2(200:1)的电源零线 WHITE 相连，构成自动产生模拟漏电流的电路。

如图 4 所示，当漏电检测保护电路电源输入端 LINE 的火线 HOT 和零线 WHITE 与墙壁内的电源线连接好后，由于常闭开关 KR-4 闭合，电源输入端火线 HOT 经串联的脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4、闭合的常闭开关 KR-4、电阻 R3 与穿过用于检测漏电流的感应线圈 L1(1000:1)和自检测线圈 L2(200:1)的电源零线 WHITE 相连，形成闭合回路，自动产生模拟漏电流。

此时，如果漏电检测保护电路完好，没有寿命终止，仍然具有漏电检测保护功能，则用于检测漏电流的感应线圈 L1（1000：1）和用于检测低电阻故障的自检测线圈 L2（200：1）的信号输出端输出信号给控制芯片 IC1，控制芯片 IC1 的管脚 5 输出控制信号，触发可控硅 V4，可控硅 V4 被触发导通，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内有大电流流过，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内产生磁场，内置在脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4 内的铁芯动作，常闭开关 KR-4 断开，模拟漏电流消失，同时，电源插座/插头内的机械脱扣装置动作，使电源插座/电源插头内的锁扣被打开，导向锁和锁孔成直线，等待复位按钮 RESET 复位。此时，按压复位按钮 RESET，同时推开锁闩离开锁孔，锁孔返回原位，使锁槽和锁孔吻合，复位按钮 RESET 就可以复位，从而使与复位按钮 RESET 联动的开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 闭合，常闭开关 KR-4 一直断开，电源插座/插头负载端 LOAD 及电源插座表面的电源输出插孔有电源输出，并联在电源插座/插头电源输出端端火线、零线间的电源输出指示灯 V3、V5 亮。

反之，如果此时漏电检测保护电路寿命终止了，不具有漏电检测保护功能，可控硅 V4 不导通，脱扣线圈 L3 内无大电流流过，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内无磁场产生，内置在脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内的铁芯不动作，复位按钮 RESET 始终无法复位，与复位按钮 RESET 联动的开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 不闭合，电源插座/插头负载端 LOAD 及电源插座表面的电源输出插孔无电源输出，并联在电源插座/插头电源输出端端火线、零线间的电源输出指示灯 V3、V5 熄灭。

当漏电检测保护电路完好，没有寿命终止，锁孔已经打开，复位按钮 RESET 复位后，电源插座/插头电源输出端 LOAD 有电源输出，如果供电电路内有漏电流产生，由于电源火线 HOT 和零线 WHITE 同时穿过用于检测漏电流的感应线圈 L1(1000:1)和自检测线圈 L2(200:1)，两条电源线中的电流矢量和不为零，

L1 和 L2 会立刻感应出一定值的电压信号输入到控制芯片 IC1，从 IC1 的 5 脚输出控制信号到可控硅 V4 的触发极，可控硅 V4 被触发导通，脱扣线圈 L3 内有电流流过，产生磁场，其内部铁芯作冲击运动，使复位按钮 RESET 脱扣，切断电源的输出，并联在电源插座/插头输出端火线、零线间的电源输出指示灯 V3、V5 熄灭，可控硅 V4 截止。漏电检测保护电路恢复到初始状态，常闭开关 KR-4 从断开状态恢复成闭合状态，漏电检测保护电路电源输入端 LINE 火线 HOT 经脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4、闭合的常闭开关 KR-4 与电源输入端零线 WHITE 相连，形成闭合回路，又自动产生模拟漏电流，重复上述过程，常闭开关 KR-4 又转变为断开状态，等待复位按钮 RESET 复位。

图 4-1 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 8 具体电路图。图 4-1 所示漏电检测保护电路实施例 8 与图 4 所示实施例 7 的区别在于：所述可控硅 V4 的阳极通过开关 KR-6、串联的脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4 与漏电检测保护电路电源输入端 LINE 的火线 HOT 相连。开关 KR-6 包括一对常闭触点 66、88 和一对常开触点 67、88；当脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内无电流流过时，开关 KR-6 的一对常闭触点 66、88 闭合，可控硅 V4 阳极通过开关 KR-6 的常闭触点 66、88、串联的脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4 与电源输入端 LINE 火线 HOT 相连；当脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内有电流流过时，开关 KR-6 的一对常闭触点 66、88 断开，复位按钮复位成功，电源开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 闭合，输出端有电源输出，一对常开触点 67、88 才闭合，可控硅 V4 阳极通过开关 KR-6 的常开触点 67、88、串联的脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4 与电源输入端 LINE 火线 HOT 相连，可控硅 V4 的阴极与电源零线相连。

图 5 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 9 具体电路图。图 5 所示漏电检测保护电路实施例 9 与图 1 所示实施例 1 的区别在于：图 1 所示的漏电检测保护电路中的脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4、与辅助线圈 L4 联动的常闭开关 KR-4 串联后，连接在电源输入端 LINE 火线 HOT 和零线 WHITE 之间，构成一闭合回路，自动产生检测脱扣线圈 L3 是否完好的通路电流。而，图 5 所示的漏电检测保护电路中的可控硅 V4 的阳极通过串联的脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 与电源输入端火线相连。与辅助线圈 L4 联动的常闭开关 KR-4 的一端与穿过用于检测漏电流的感应线圈 L1(1000:1)和自检测线圈 L2(200:1)的电源火线 HOT 相连，另一端和与电源插座/电源插头测试按钮 TEST 联动的开关 KR-5、限流电阻 R3 串联后与电源输入端 LINE 零线 WHITE 相连，构成模拟漏电流产生电路。

如图 5 所示，当漏电检测保护电路电源输入端 LINE 的火线 HOT 和零线 WHITE 与墙壁内的电源线连接好后，先按压电源插座/电源插头的测试按钮 TEST，使开关 KR-5 闭合，此时，由于常闭开关 KR-4 闭合，电源输入端火线 HOT 穿过线圈 L1、L2 经闭合的常闭开关 KR-4、闭合的开关 KR-5 与电源输入端零线 WHITE 相连，形成闭合回路，产生一个人为的模拟漏电流，电源插座/插头内的机械装置的工作，锁孔被打开，等待复位按钮复位即电源插座/插头的复位状态。

此时，如果漏电检测保护电路完好，没有寿命终止，仍然具有漏电检测保护功能，则用于检测漏电流的感应线圈 L1（1000：1）和用于检测低电阻故障的自检测线圈 L2（200：1）的信号输出端输出信号给控制芯片 IC1，控制芯片 IC1 的管脚 5 输出控制信号，触发可控硅 V4，可控硅 V4 被触发导通，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内有大电流流过，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内产生磁场，内置在脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内的铁芯动作，使常闭开关 KR-4 断开，模拟漏电流消失；同时，使电源插座/插头内的机械脱扣装置动作，电源插座/插头内的导向锁和锁孔成直线状态，等待复位按钮 RESET 复位。此时，按压复位按钮 RESET，同时复位按钮侧向下方顶棒推开锁闩离开锁孔，锁孔返回原位，锁槽和锁孔吻合，复位按钮 RESET 复位，从而使与复位按钮 RESET 联动的开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 闭合，常闭开关 KR-4 断开，电源插座/插头负载端 LOAD 及电源插座表面的电源输出插孔有电源输出，并联在电源插座/插头电源输出端端火线、零线间的电源输出指示灯 V3、V5 亮。

反之，如果此时漏电检测保护电路寿命终止了，不具有漏电检测保护功能，可控硅 V4 不导通，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内无大电流流过，脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内无磁场产生，内置在脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内的铁芯不动作，电源插座/插头内的导向锁与锁孔始终是错位状态，复位按钮 RESET 始终无法复位，与复位按钮 RESET 联动的开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 不闭合，电源插座/插头负载端 LOAD 及电源插座表面的电源输出插孔无电源输出，并联在电源插座/插头电源输出端端火线、零线间的电源输出指示灯 V3、V5 熄灭。

当漏电检测保护电路完好，没有寿命终止，复位按钮 RESET 复位后，电源插座/插头电源输出端 LOAD 有电源输出，如果供电电路内有漏电流产生，由于电源火线 HOT 和零线 WHITE 同时穿过用于检测漏电流的感应线圈 L1(1000:1)和自检测线圈 L2(200:1)，两条电源线中的电流矢量和不为零，L1

和 L2 会立刻感应出一定值的电压信号输入到控制芯片 IC1, 从 IC1 的 5 脚输出控制信号到可控硅 V4 的触发极, 可控硅 V4 被触发导通, 脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内有电流流过, 产生磁场, 其内部铁芯作冲击运动, 使复位按钮 RESET 脱扣, 切断电源的输出, 并联在电源插座/插头输出端火线、零线间的电源输出指示灯 V3、V5 熄灭, 可控硅 V4 截止。漏电检测保护电路恢复到初始状态, 常闭开关 KR-4 从断开状态恢复成闭合状态。如果想检测电源插座/插头是否仍然具有漏电检测功能, 可以按压测试按钮 TEST, 使开关 KR-5 闭合, 漏电检测保护电路电源输入端 LINE 火线 HOT 穿过线圈 L1、L2 经闭合的常闭开关 KR-4、闭合的开关 KR-5 与电源输入端零线 WHITE 相连, 形成闭合回路, 产生模拟漏电流, 重复上述过程, 常闭开关 KR-4 断开, 等待复位按钮 RESET 复位。

图 5 所示漏电检测保护电路实施例 9 与图 1 所示实施例 1 的另一区别在于: 图 5 所示漏电检测保护电路还包括一与辅助线圈 L4 联动的机构, 当辅助线圈 L4 内有电流流过时, 辅助线圈 L4 通过该机构使光孔 G 打开, 以表示漏电检测保护电路完好。

图 5-1 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 10 具体电路图。图 5-1 所示漏电检测保护电路实施例 10 与图 5 所示实施例 9 的区别在于: 所述可控硅 V4 的阳极通过开关 KR-6、串联的脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4 与漏电检测保护电路电源输入端 LINE 的火线 HOT 相连。开关 KR-6 包括一对常闭触点 66、88 和一对常开触点 67、88; 当脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内无电流流过时, 开关 KR-6 的一对常闭触点 66、88 闭合, 可控硅 V4 阳极通过开关 KR-6 的常闭触点 66、88、串联的脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4 与电源输入端 LINE 火线 HOT 相连; 当脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内有电流流过时, 开关 KR-6 的一对常闭触点 66、88 断开, 复位按钮复位成功, 电源开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 闭合, 输出端有电源输出, 一对常开触点 67、88 闭合, 可控硅 V4 阳极通过开关 KR-6 的常开触点 67、88、串联的脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4 与电源输入端 LINE 火线 HOT 相连。

图 6 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 11 具体电路图。图 6 所示漏电检测保护电路实施例 11 与图 5 所示实施例 9 的区别在于: 图 5 所示漏电检测保护电路还包括一与辅助线圈 L4 联动的机构, 当辅助线圈 L4 内有电流流过时, 辅助线圈 L4 通过电源插座/电源插头内的机械装置使该机构动作, 打开光孔 G, 以表示漏电检测保护电路完好。图 6 所示漏电检测保护电路包括一个与

辅助线圈 L4 联动的指针 N1，当辅助线圈 L4 内有电流流过时，辅助线圈 L4 通过电源插座/电源插头内的机械装置使指针 N1 移动，表示漏电检测保护电路仍然具有漏电检测保护功能，检测成功，复位按钮可以复位。

图 6-1 为本实用新型漏电检测保护电路实施例 12 具体电路图。图 6-1 所示漏电检测保护电路实施例 12 与图 6 所示实施例 11 的区别在于：所述可控硅 V4 的阳极通过开关 KR-6、串联的脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4 与漏电检测保护电路电源输入端 LINE 的火线 HOT 相连。开关 KR-6 包括一对常闭触点 66、88 和一对常开触点 67、88；当脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内无电流流过时，开关 KR-6 的一对常闭触点 66、88 闭合，可控硅 V4 阳极通过开关 KR-6 的常闭触点 66、88、串联的脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4 与电源输入端 LINE 火线 HOT 相连；当脱扣线圈 L3、辅助线圈 L4 内有电流流过时，开关 KR-6 的一对常闭触点 66、88 断开，复位按钮复位成功，电源开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-3-1、KR-3-2 闭合，输出端有电源输出，一对常开触点 67、88 闭合，可控硅 V4 阳极通过开关 KR-6 的常开触点 67、88、串联的脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4 与电源输入端 LINE 火线 HOT 相连。

综上所述，由于本实用新型采用以上技术方案，故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) 本实用新型漏电检测保护电路采用双线圈设计即两个串联的脱扣线圈 L3 和辅助线圈 L4。其优点：通过辅助线圈 L4 提前将电源插座/插头内的锁扣打开，等待复位按钮复位，减轻脱扣线圈 L3 的负担；同时，检测脱扣线圈 L3 和路径是否正常、是否寿命终止，如果漏电保护插座寿命终止，则阻止电源插座/插头复位。设计巧妙，使用方便，操作更简单。

(2) 当电源插座/插头电源输入端与墙壁内的电源线连接好后，可自动或按压测试按钮 TEST 产生检测电流，检测电源插座/插头是否仍然具有漏电保护功能即是否寿命终止。

(3) 具有防雷击以及其他原因引起的瞬间高压对漏电保护插座引起的破坏的保护功能。

(4) 具有阻止反向接线错误的保护功能。

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。

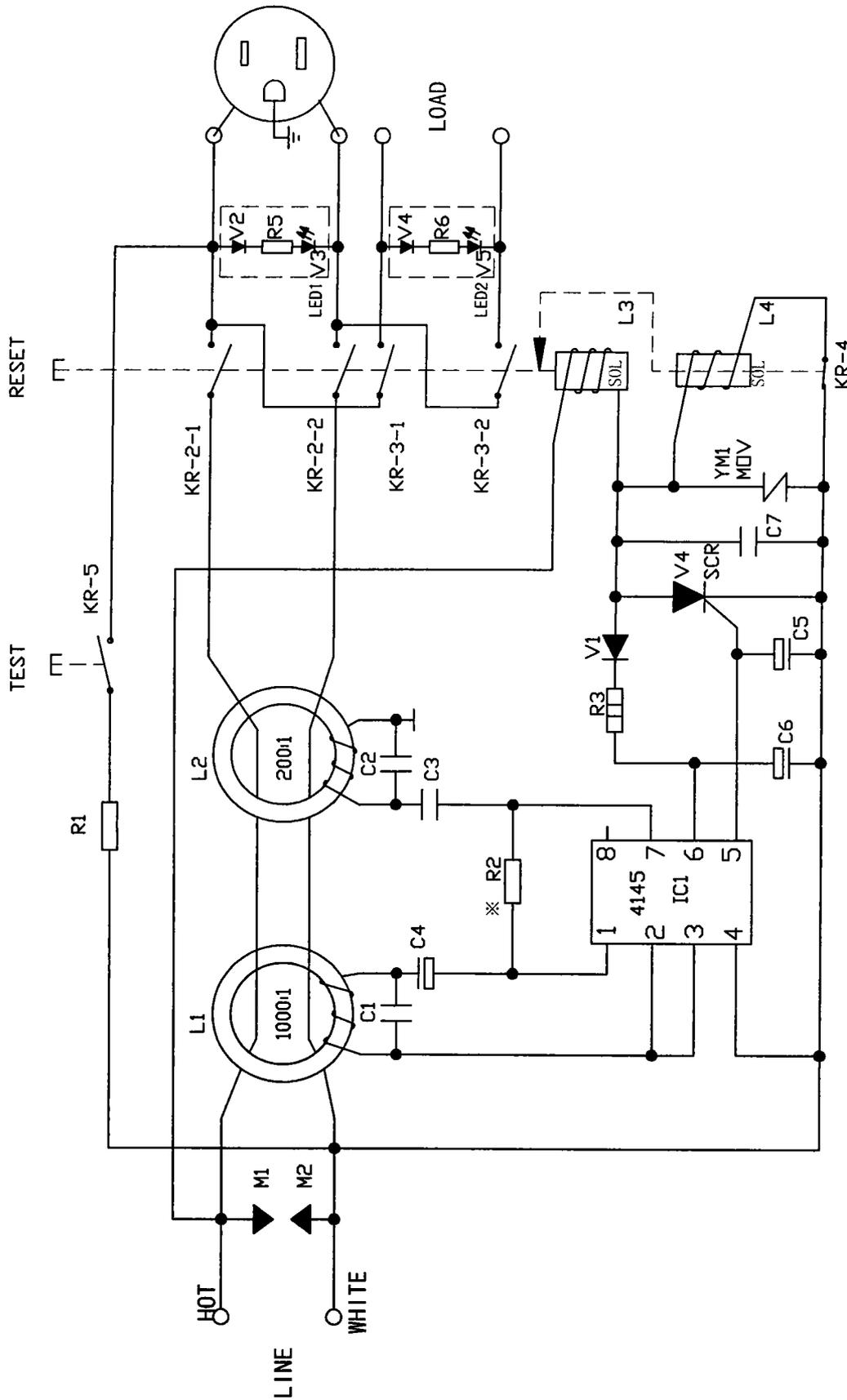


图1

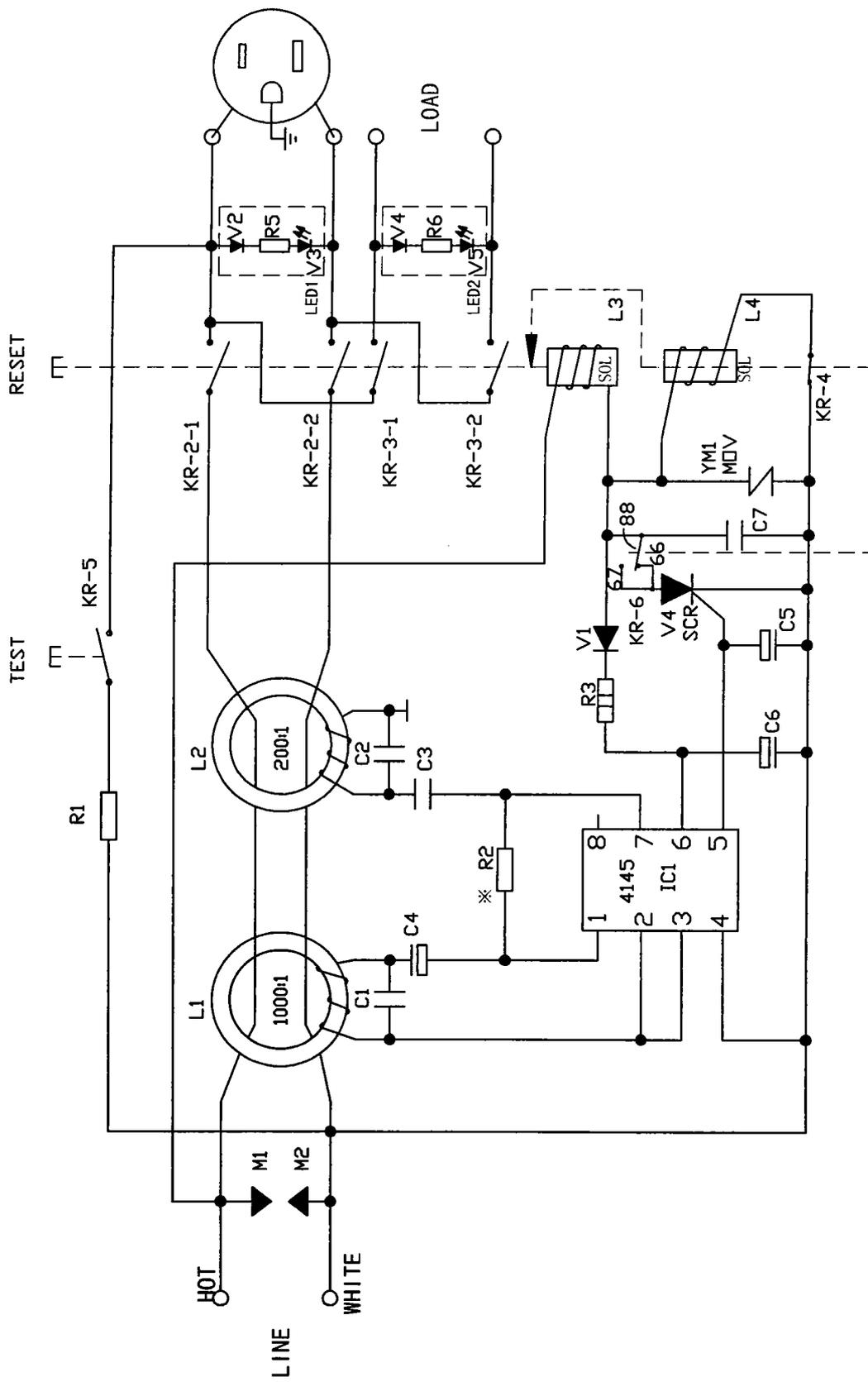


图 1-1

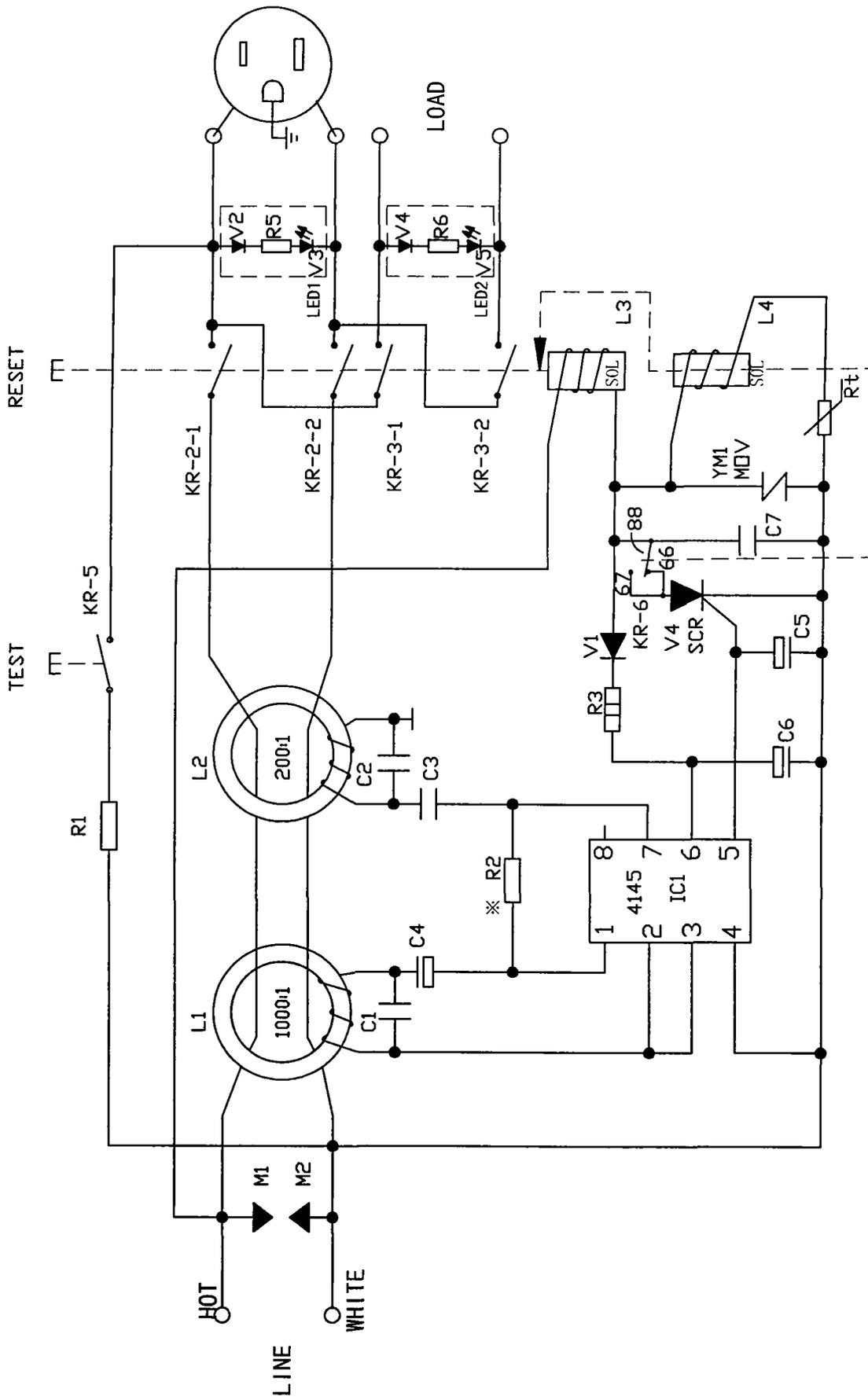


图2-1

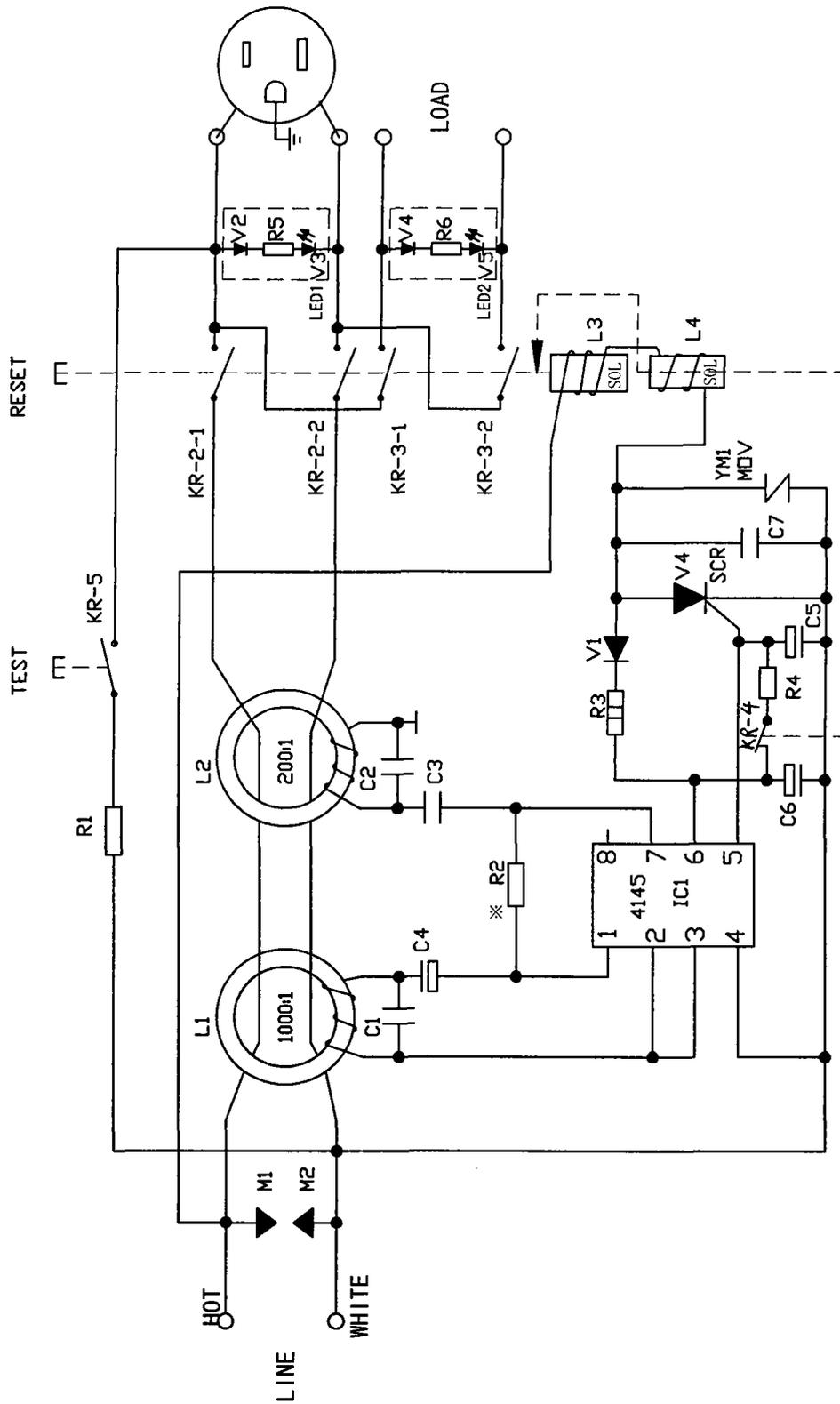


图 3

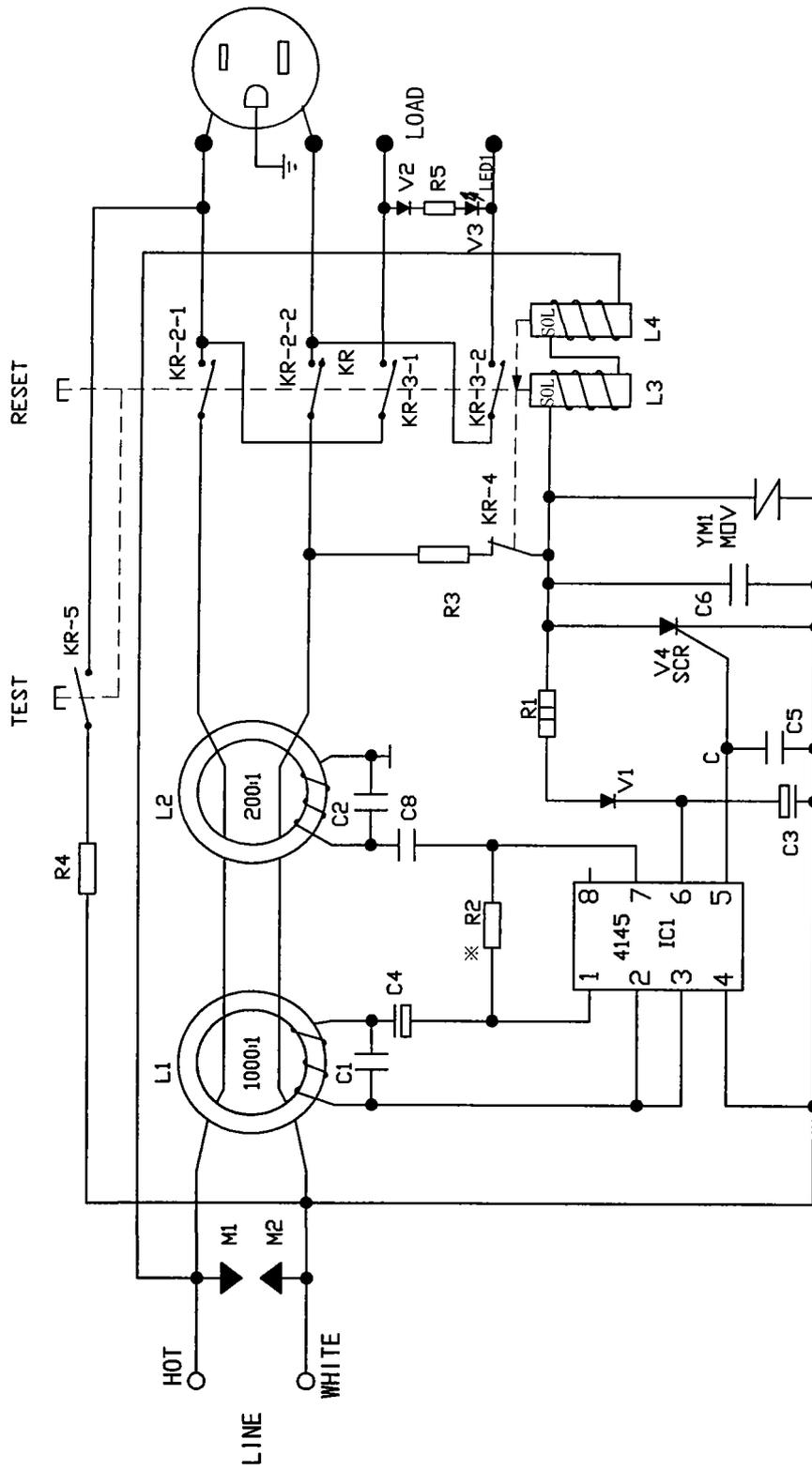


图 4

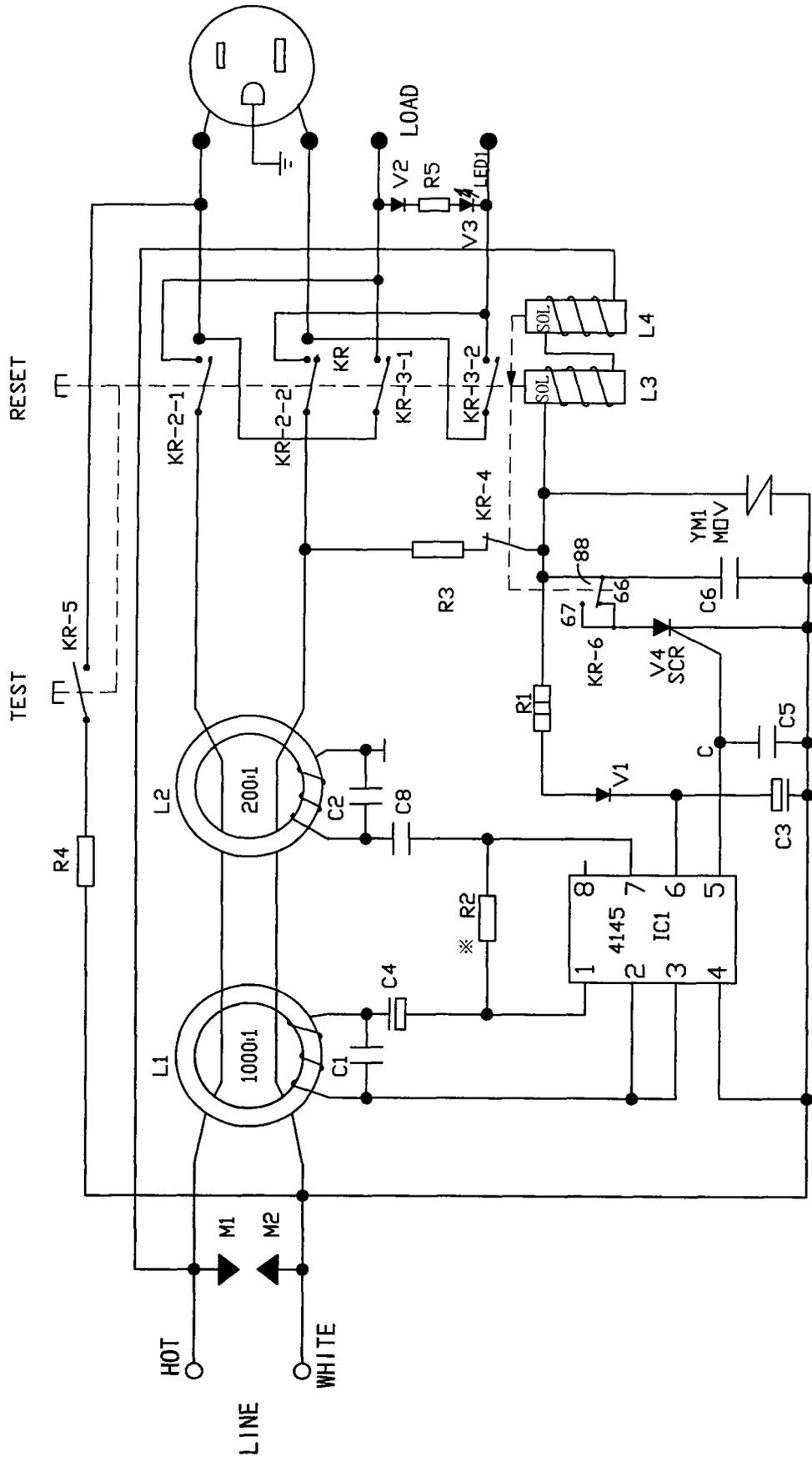


图 4-1

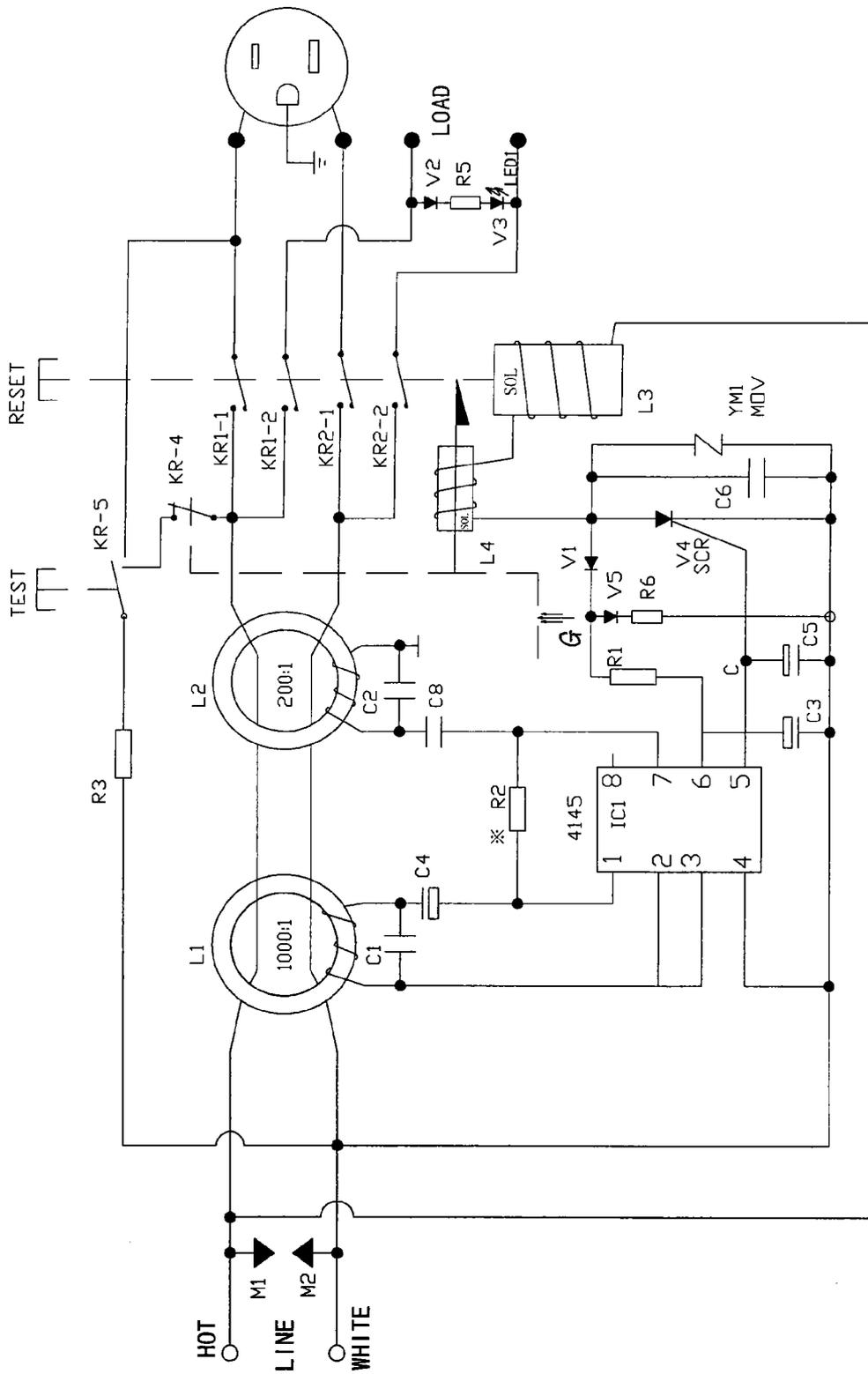


图5

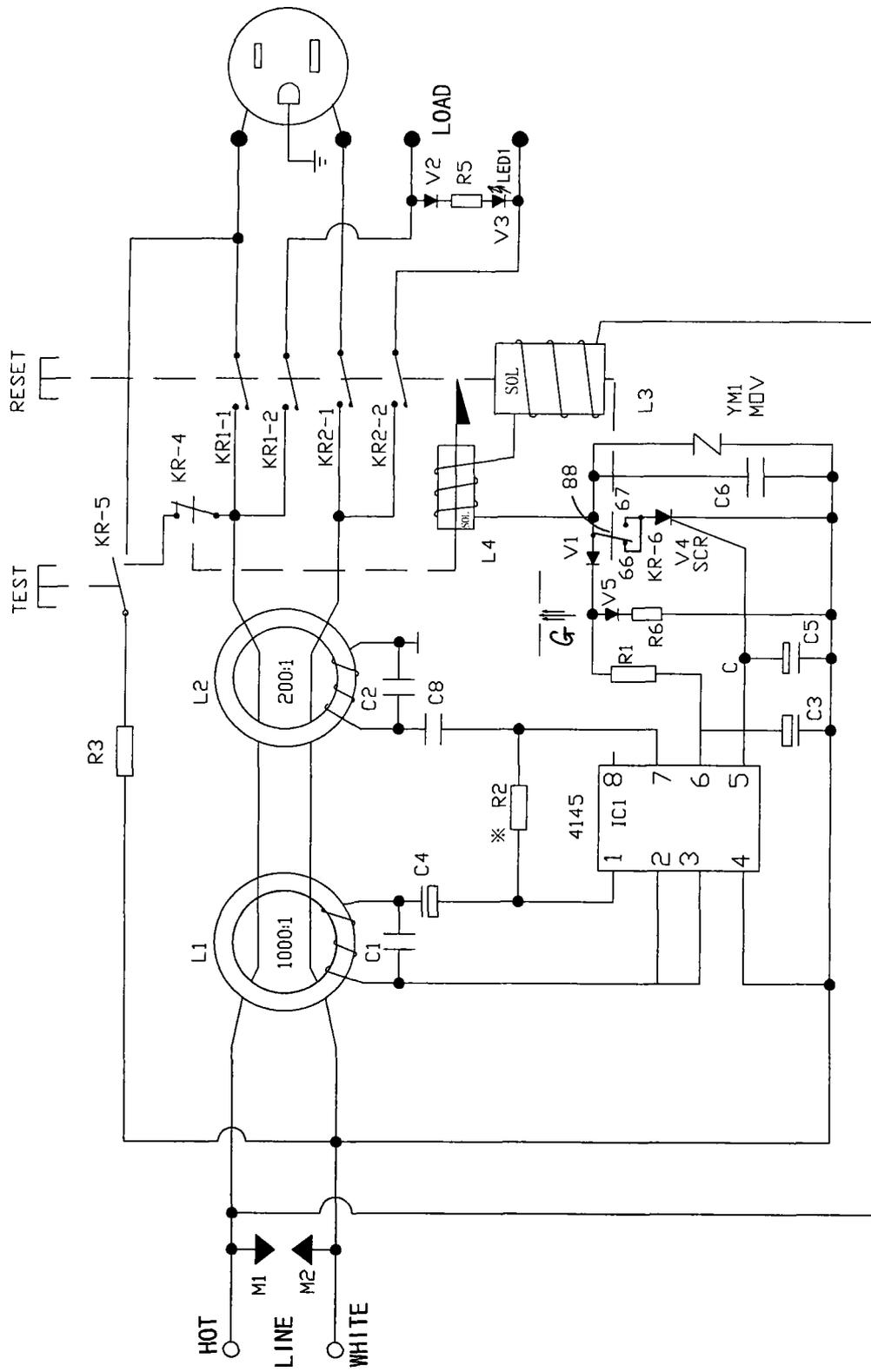


图 5-1

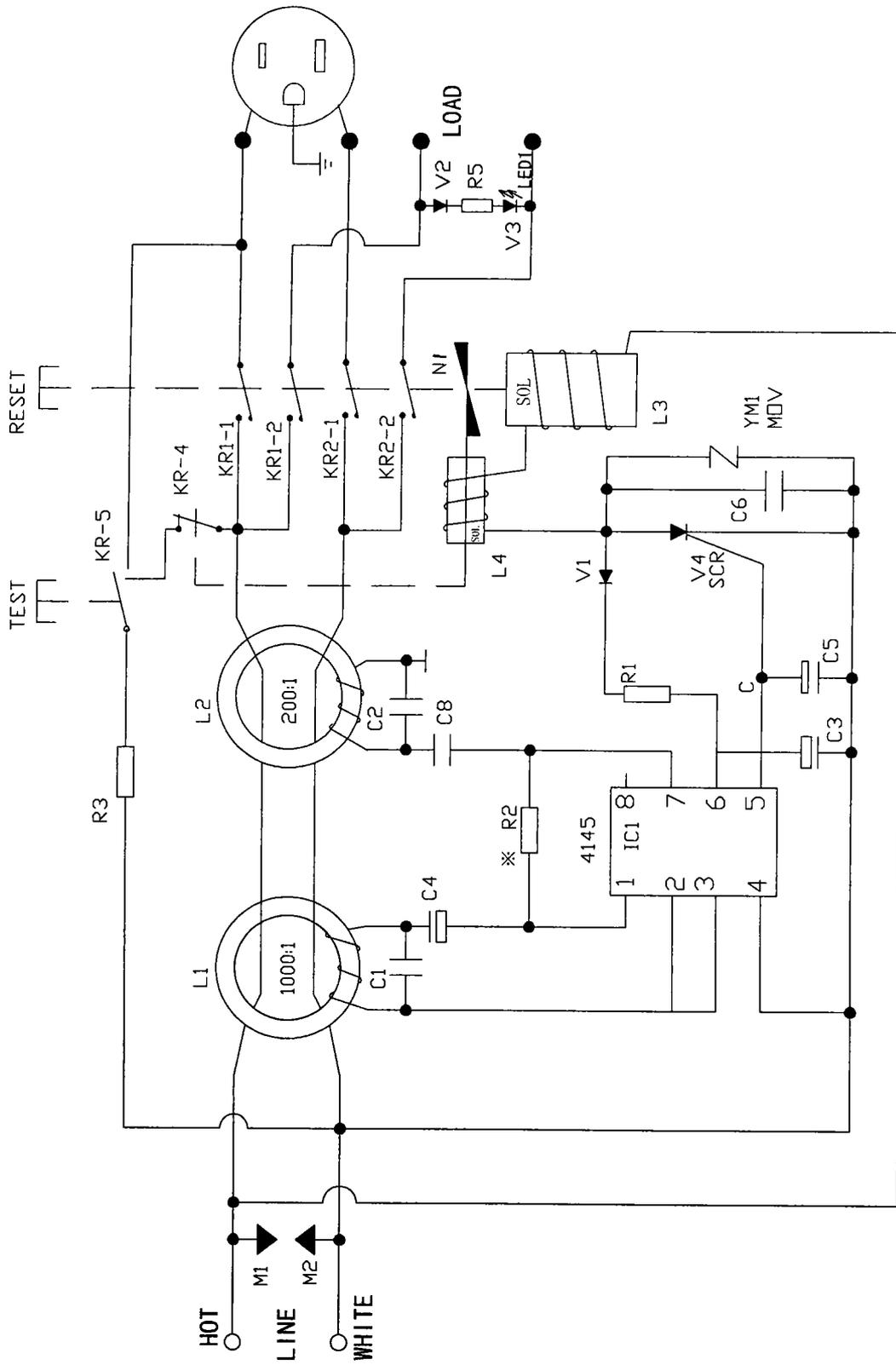


图6

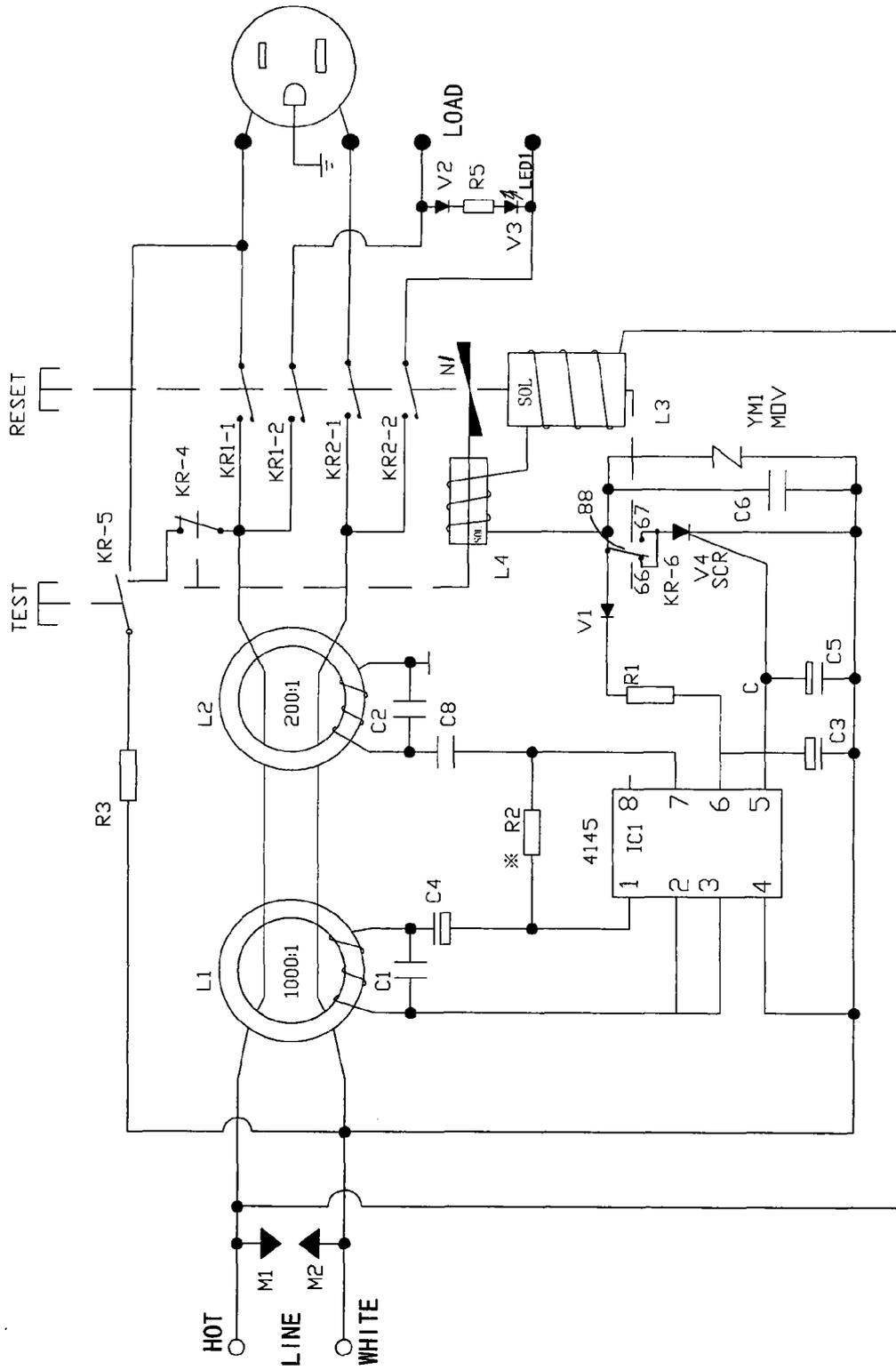


图 6-1