



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102611071 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201110026636. X

(22) 申请日 2011. 01. 25

(73) 专利权人 黄华道

地址 325603 浙江省温州市乐清市北白象镇  
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 11100

代理人 赵郁军

(51) Int. Cl.

H02H 3/32(2006. 01)

H02H 11/00(2006. 01)

H02H 3/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101872956 A, 2010. 10. 27,

CN 201194327 Y, 2009. 02. 11,

US 2009256661 A1, 2009. 10. 15,

CN 201699393 U, 2011. 01. 05,

CN 201323167 Y, 2009. 10. 07,

JP 3395530 B2, 2003. 04. 14,

审查员 常柯阳

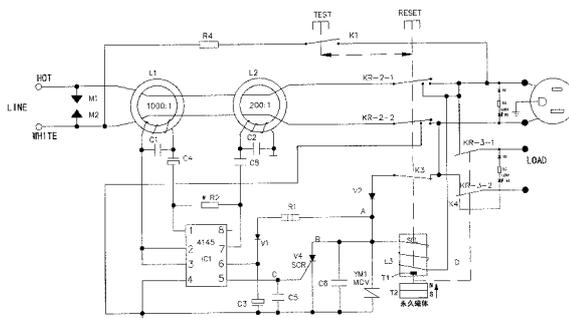
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

带有磁锁定机构的漏电检测保护电路

(57) 摘要

本发明公开了一种新型漏电检测保护电路，其特征在于该漏电检测保护电路还包括两个受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关。电源输出端火线经一个常闭开关与电源输出插孔的火线输出插套相连，成为一组电源输出侧火线导体；电源输出端零线经另一个常闭开关与电源输出插孔的零线输出插套相连，成为一组电源输出侧零线导体。在电源插座复位按钮处于脱扣状态时，电源火线输出端和电源输出插孔的火线输出插套彼此相连，在复位按钮处于复位状态时，电源火线输出端和电源输出插孔的火线输出插套也彼此相连；同样，在电源插座复位按钮处于脱扣状态时，电源零线输出端和电源输出插孔的零线输出插套彼此相连，在复位按钮处于复位状态时，电源零线输出端和电源输出插孔的零线输出插套也彼此相连。



1. 一种带有磁锁定机构的漏电检测保护电路,它包括安装在电路板上的用于检测漏电流的感应线圈(L1)、用于检测低电阻故障的自激线圈(L2)、控制芯片(IC1)、可控硅(V4)、整流二极管V1和V2、电阻R1、滤波电容(C3)、内置有铁芯(T1)的脱扣线圈(SOL)、与复位按钮联动的主回路开关(KR-2-1、KR-2-2)、与测试按钮或与复位按钮联动的开关(K1),其特征在于:

该漏电检测保护电路还包括两个受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关KR-3-1和KR-3-2;

电源输出端火线经一个常闭开关KR-3-1与电源输出插孔的火线输出插套相连,成为一组电源输出侧火线导体;电源输出端零线经另一个常闭开关KR-3-2与电源输出插孔的零线输出插套相连,成为一组电源输出侧零线导体;

在电源插座复位按钮处于脱扣状态时,电源火线输出端和电源输出插孔的火线输出插套彼此相连,在复位按钮处于复位状态时,电源火线输出端和电源输出插孔的火线输出插套也彼此相连;在电源插座复位按钮处于脱扣状态时,电源零线输出端和电源输出插孔的零线输出插套彼此相连,在复位按钮处于复位状态时,电源零线输出端和电源输出插孔的零线输出插套也彼此相连。

2. 根据权利要求1所述的带有磁锁定机构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块永磁铁(T2),该永磁铁(T2)放置在脱扣线圈内铁芯(T1)的上方或下方,永磁铁(T2)与铁芯(T1)成一条直线;且,永磁铁(T2)与脱扣线圈内的铁芯(T1)保持一定距离,在脱扣线圈内没有电流流过时,脱扣线圈内的铁芯(T1)不被永磁铁(T2)吸住。

3. 根据权利要求2所述的带有磁锁定机构的漏电检测保护电路,其特征在于:

所述脱扣线圈一端经所述受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关KR-3-1与电源输出端的火线相连,另一端经所述整流二极管V2、以及复位按钮联动的常闭开关K3或主回路开关(KR-2-2)、所述受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关KR-3-2与电源输出端的零线相连,构成一具有防止接线错误功能的保护电路;

如果安装工人错误地将墙壁内的电源火线、零线与电源输出端相连,墙壁内的电源火线经闭合的常闭开关KR-3-1、内置铁芯的脱扣线圈、整流二极管V2、闭合的常闭开关K3、闭合的常闭开关KR-3-2与墙壁内的电源零线相连,形成一闭合回路,脱扣线圈内产生一个与永磁铁(T2)相吸的磁场,永磁铁(T2)吸引铁芯(T1),电源插座内的磁锁定机构动作,将所述常闭开关KR-3-1、KR-3-2断开,切断漏电检测保护电路与墙壁内电源火线、零线的连接,将漏电检测保护电路的电源输出端与电源输出插孔导电插套断开。

4. 根据权利要求3所述的带有磁锁定机构的漏电检测保护电路,其特征在于:所述常闭开关KR-3-1、KR-3-2断开的同时,所述主回路开关(KR-2-1、KR-2-2)闭合,电源输入端导体与电源输出插孔导电插套自动相连。

5. 根据权利要求4所述的带有磁锁定机构的漏电检测保护电路,其特征在于:该漏电检测保护电路包括两个供电开关KR-4R和KR-4L;

所述可控硅(V4)的阳极经所述供电开关KR-4L、脱扣线圈、所述另一供电开关KR-4R与电源输入端的火线相连;控制芯片(IC1)的电源输入管脚(6)经整流二极管V1、电阻R1、所述供电开关KR-4L、脱扣线圈、所述另一个供电开关KR-4R与电源输入端的火线相连;

在复位按钮处于脱扣状态时,所述供电开关 KR-4R 和 KR-4L 断开,所述可控硅和控制芯片不带电,不工作;在复位按钮处于复位状态时,所述供电开关 KR-4R 和 KR-4L 闭合,由电源输入端为所述可控硅和控制芯片提供工作电源。

6. 根据权利要求 5 所述的带有磁锁定机构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个受电源插座内磁锁定机构控制的常开开关 K4 和一个错误接线警示灯(LED2);

所述错误接线警示灯(LED2)与电阻 R5、二极管 V3 串联后,一端与电源输出端火线相连,另一端经所述常开开关 K4 与电源输出端零线相连;

当安装工人错误地将墙壁内的电源火线、零线与漏电检测保护电路的电源输出端相连,电源插座内的磁锁定机构动作将所述常闭开关 KR-3-1 和 KR-3-2 断开的同时,将所述常开开关 K4 闭合,墙壁内的电源火线经二极管 V3、电阻 R5 和错误接线警示灯(LED2)与墙壁内的电源零线相连,形成闭合回路,错误接线警示灯(LED2)亮,表明接线错误。

7. 根据权利要求 6 所述的带有磁锁定机构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个与复位按钮联动的常闭开关 K3;当复位按钮处于脱扣状态时,该常闭开关 K3 是闭合的,当复位按钮被按下以及处于复位状态时,该常闭开关 K3 断开;

所述脱扣线圈、整流二极管 V2 和该常闭开关 K3 串联后,一端经所述受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关 KR-3-1 与电源输出端的火线相连,另一端经所述受电源插座内磁锁定机构控制的另一常闭开关 KR-3-2 与电源输出端的零线相连。

8. 根据权利要求 2-7 之一所述的带有磁锁定机构的漏电检测保护电路,其特征在于:该漏电检测保护电路内至少设有一个脱扣线圈,该脱扣线圈内设有一铁芯(T1);

安装工人错误地将墙壁内的电源线与漏电检测保护电路输出端相连时,所述铁芯向所述永磁铁(T2)方向移动;

出现漏电流故障时,所述铁芯向所述永磁铁相反方向移动。

## 带有磁锁定机构的漏电检测保护电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种安装在具有漏电保护功能的电源插头或电源插座或开关断路器内的带有磁锁定机构的、具有防止接线错误功能的新型漏电检测保护电路。

### 背景技术

[0002] 随着具有漏电保护功能的电源插座（简称 GFCI）、电源插头、电源开关产业的不断发展，人们对具有漏电保护功能的电源插座、电源插头的功能、使用安全性要求越来越高，特别是出口到美国的电源插座、电源插头。

[0003] 出口到美国的电源插座通常安装在墙壁内，它具有—对电源输入接线端，用于与墙壁内的电源火线、电源零线相连；它还具有一对电源输出接线端，用于与外接的电源线相连输出电源火线、电源零线；它还具有若干组电源输出插孔，用于插入电源插头。

[0004] 通常，出口到美国的电源插座内安装有漏电检测保护电路，当供电回路中存在漏电流、短路等故障时，可自动切断电源插座的电源输出，起到保护作用。但是，有些电源插座存在设计缺陷：当安装工人错误地将墙壁内的电源火线、电源零线与电源插座的电源输出接线端相连时，电源插座内的漏电检测保护电路无法检测到这一错误接线故障。

[0005] 如果使用者使用接线错误的电源插座很有可能起不到漏电检测保护作用，出现烧毁电器、触电的事故。

[0006] 另外，由于出口到美国的电源插座具有一对电源输入接线端、一对电源输出接线端和至少一组电源输出插孔，所以，在电源插座内至少有 3 个相互独立的电源火线导体，至少有 3 个相互独立的电源零线导体。在电源插座复位按钮处于脱扣状态时，这 3 个电源火线导体彼此相互独立，互不相连；当复位按钮处于复位状态时，这 3 个电源火线导体通过电路彼此相连。同样，在复位按钮处于脱扣状态时，这 3 个电源零线导体彼此相互独立，互不相连；当复位按钮处于复位状态时，这 3 个电源零线导体通过电路彼此相连。

[0007] 由于电源插座体积较小，为了使上述 6 个电源导体同步运动，而且作到快速接触、快速关断，避免产生火花，这对制造工艺要求较高，制作成本高。

### 发明内容

[0008] 鉴于上述原因，本发明的主要目的是提供一种结构简单的漏电检测保护电路。该漏电检测保护电路使得安装有该漏电检测保护电路的电源插座只具有 2 个独立电源火线导体和 2 个独立电源零线导体，从而，大大降低电源插座的制作成本和制造工艺，提高使用寿命，安全性更高。

[0009] 本发明的另一目的是提供一种带有磁锁定机构的、具有防止接线错误功能的新型漏电检测保护电路。

[0010] 为实现上述目的，本发明采用以下技术方案：一种带有磁锁定机构的漏电检测保护电路，它包括安装在电路板上的用于检测漏电流的感应线圈、用于检测低电阻故障的自激线圈、控制芯片、可控硅、整流二极管、电阻、滤波电容、内置有铁芯的脱扣线圈、与复位按

钮联动的主回路开关、与测试按钮或与复位按钮联动的开关,其特征在于:

[0011] 该漏电检测保护电路还包括两个受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关;

[0012] 电源输出端火线经一个常闭开关与电源输出插孔的火线输出插套相连,成为一组电源输出侧火线导体;电源输出端零线经另一个常闭开关与电源输出插孔的零线输出插套相连,成为一组电源输出侧零线导体;

[0013] 在电源插座复位按钮处于脱扣状态时,电源火线输出端和电源输出插孔的火线输出插套彼此相连,在复位按钮处于复位状态时,电源火线输出端和电源输出插孔的火线输出插套也彼此相连;在电源插座复位按钮处于脱扣状态时,电源零线输出端和电源输出插孔的零线输出插套彼此相连,在复位按钮处于复位状态时,电源零线输出端和电源输出插孔的零线输出插套也彼此相连。

[0014] 该漏电检测保护电路还包括一块永磁铁,该永磁铁放置在脱扣线圈内铁芯的上方或下方,永磁铁与铁芯成一条直线;且,永磁铁与脱扣线圈内的铁芯保持一定距离,在脱扣线圈内没有电流流过时,脱扣线圈内的铁芯不被永磁铁吸住。

[0015] 所述脱扣线圈一端经所述受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关与电源输出端的火线相连,另一端经所述二极管、以及复位按钮联动的常闭开关或回路开关、所述受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关与电源输出端的零线相连,构成一具有防止接线错误功能的保护电路;

[0016] 如果安装工人错误地将墙壁内的电源火线、零线与电源输出端相连,墙壁内的电源火线经闭合的常闭开关、内置铁芯的脱扣线圈、闭合的常闭开关一端相连二极管、闭合的常闭开关构成与墙壁内的电源零线相连,形成一闭合回路,脱扣线圈内产生一个与永磁铁相吸的磁场,永磁铁吸引铁芯,电源插座内的磁锁定机构动作,将所述常闭开关断开,切断漏电检测保护电路与墙壁内电源火线、零线的连接,将漏电检测保护电路的电源输出端与电源输出插孔导电插套断开。

[0017] 所述常闭开关断开的同时,所述主回路开关闭合,电源输入端导体与电源输出插孔导电插套自动相连。

[0018] 该漏电检测保护电路包括两个供电开关;

[0019] 所述可控硅的阳极经所述供电开关、脱扣线圈、所述另一供电开关与电源输入端的火线相连;控制芯片的电源输入管脚经整流二极管、电阻、所述供电开关、脱扣线圈所述另一个供电开关与电源输入端 LINE 的火线相连;

[0020] 在复位按钮处于脱扣状态时,所述供电开关断开,所述可控硅和控制芯片不带电,不工作;在复位按钮处于复位状态时,所述供电开关闭合,由电源输入端为所述可控硅和控制芯片提供工作电源。

[0021] 该漏电检测保护电路还包括一个受电源插座内磁锁定机构控制的常开开关;

[0022] 所述错误接线警示灯与电阻、二极管串联后,一端与电源输出端火线相连,另一端经所述常开开关与电源输出端零线相连;

[0023] 当安装工人错误地将墙壁内的电源火线、零线与漏电检测保护电路的电源输出端相连,电源插座内的磁锁定机构动作将所述常闭开关断开的同时,将所述常开开关闭合,墙壁内的电源火线经二极管、电阻和错误接线警示灯与墙壁内的电源零线相连,形成闭合回路,错误接线警示灯亮,表明接线错误。

[0024] 该漏电检测保护电路还包括一个与复位按钮联动的常闭开关；当复位按钮处于脱扣状态时，该常闭开关闭合的，当复位按钮被按下以及处于复位状态时，该常闭开关断开；

[0025] 所述脱扣线圈、二极管和该常闭开关串联后，一端经所述受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关与电源输出端的火线相连，另一端经所述受电源插座内磁锁定机构控制的另一常闭开关与电源输出端的零线相连。

[0026] 该漏电检测保护电路内至少设有一个脱扣线圈，该脱扣线圈内设有一铁芯；安装工人错误地将墙壁内的电源线与漏电检测保护电路输出端相连时，所述铁芯向所述永磁铁方向移动；出现漏电流故障时，所述铁芯向所述永磁铁相反方向移动。

#### 附图说明

[0027] 图 1 为本发明漏电检测保护电路实施例 1 具体电路图；

[0028] 图 2 为本发明漏电检测保护电路实施例 2 具体电路图；

[0029] 图 3 为本发明漏电检测保护电路实施例 3 具体电路图；

[0030] 图 4 为本发明漏电检测保护电路实施例 4 具体电路图。

#### 具体实施方式

[0031] 如图 1 所示，本发明公开的带有磁锁定机构的新型漏电检测保护电路主要由安装在电路板上的用于检测漏电流的感应线圈 L1、用于检测低电阻故障的自激线圈 L2、控制芯片 IC1（型号 RV4145）、可控硅 V4、整流二极管 V1、滤波电容 C3、内置有铁芯 T1 的脱扣线圈 SOL、与复位按钮联动的主回路开关 KR-2-1、KR-2-2、错误接线警示灯 LED2、电源输出指示灯 LED1、与测试按钮或复位按钮联动的开关 K1 构成。

[0032] 电源输入端 LINE 的火线 HOT 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激线圈 L2 经与复位按钮联动的主回路开关 KR-2-1 与电源输出插孔的火线输出插套相连。

[0033] 电源输入端 LINE 的零线 WHITE 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激线圈 L2 经与复位按钮联动的主回路开关 KR-2-2 与电源输出插孔的零线输出插套相连。

[0034] 本发明公开的带有磁锁定机构的漏电检测保护电路还包括两个受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关 KR-3-1 和 KR-3-2。电源输出端 LOAD 火线经常闭开关 KR-3-1 与电源输出插孔的火线输出插套相连，成为一组电源输出侧火线导体；电源输出端 LOAD 零线经常闭开关 KR-3-2 与电源输出插孔的零线输出插套相连，成为一组电源输出侧零线导体。在电源插座复位按钮 RESET 处于脱扣状态时，电源火线输出端和电源输出插孔的火线输出插套彼此相连，在复位按钮处于复位状态时，电源火线输出端和电源输出插孔的火线输出插套也彼此相连。同样，在电源插座复位按钮处于脱扣状态时，电源零线输出端和电源输出插孔的零线输出插套彼此相连，在复位按钮处于复位状态时，电源零线输出端和电源输出插孔的零线输出插套也彼此相连。这种设计使得电源插座内只有电源输入侧火线导体和电源输出侧火线导体，共 2 个火线导体，2 个火线导体是相互独立的；电源输入侧零线导体和电源输出侧零线导体，共 2 个零线导体，2 个零线导体是相互独立的。

[0035] 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激线圈 L2 的信号输出

端与控制芯片 IC1 的检测信号输入管脚 1、2、3、7 相连,控制芯片 IC1 的控制信号输出管脚 5 与可控硅 V4 的控制极相连。

[0036] 如图 1 所示,可控硅 V4 的阳极经脱扣线圈 SOL、主回路开关 KR-2-1 与穿过感应线圈 L1 和自激线圈 L2 的电源输入端 LINE 火线 HOT 相连。可控硅 V4 的阴极经主回路开关 KR-2-2 与穿过感应线圈 L1 和自激线圈 L2 的电源输入端 LINE 零线 WHITE 相连。

[0037] 控制芯片 IC1 的电源输入管脚 6 经整流二极管 V1、电阻 R1、脱扣线圈 SOL、主回路开关 KR-2-1 与穿过感应线圈 L1 和自激线圈 L2 的电源输入端 LINE 火线 HOT 相连。控制芯片 IC1 的工作地输入管脚 4 经主回路开关 KR-2-2 与穿过感应线圈 L1 和自激线圈 L2 的电源输入端 LINE 零线 WHITE 相连。

[0038] 当复位按钮 RESET 处于脱扣状态时,由于主回路开关 KR-2-1 和 KR-2-2 均处于断开状态,漏电检测保护电路中的控制芯片 IC1、可控硅 V4、脱扣线圈 SOL、电阻、电容等元器件均不带电,整个漏电检测保护电路不带电,处于节电状态。这种设计使得本发明更符合节能环保的设计要求,省电,而且,由于在漏电检测保护电路不工作时,电路中的控制芯片 IC1、可控硅 V4、脱扣线圈 SOL、电阻、电容等元器件均不带电,所以,使得元器件更抗老化,从而延长了元器件和整个电路的使用寿命。

[0039] 当复位按钮 RESET 被按下时,主回路开关 KR-2-1 和 KR-2-2 闭合,由电源输入端为控制芯片 IC1、可控硅 V4、整流二极管 V1、电阻 R1、滤波电容 C3、内置有铁芯的脱扣线圈 SOL 提供工作电源,漏电检测保护电路带电工作。当复位按钮 RESET 复位后,主回路开关 KR-2-1 和 KR-2-2 仍然闭合,仍然由电源输入端为控制芯片 IC1、可控硅 V4、整流二极管 V1、电阻 R1、滤波电容 C3、内置有铁芯的脱扣线圈 SOL 提供工作电源。

[0040] 如图 1 所示,本发明公开的带有磁锁定机构的漏电检测保护电路还包括一块永磁铁 T2,该永磁铁 T2 放置在脱扣线圈 SOL 内铁芯 T1 的下方,永磁铁 T2 与铁芯 T1 成一条直线;且,永磁铁 T2 与脱扣线圈 SOL 内的铁芯 T1 保持一定距离,以确保在脱扣线圈 SOL 内没有电流流过时,脱扣线圈 SOL 内的铁芯 T1 不被永磁铁 T2 吸住。

[0041] 本发明公开的带有磁锁定机构的漏电检测保护电路还包括一个与复位按钮 RESET 联动的常闭开关 K3。当复位按钮 RESET 处于脱扣状态时,该常闭开关 K3 闭合的,当复位按钮 RESET 被按下以及处于复位状态时,该常闭开关 K3 断开。如图 1 所示,脱扣线圈 SOL、二极管 V2 和常闭开关 K3 串联后,一端经受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关 KR-3-1 与电源输出端 LOAD 的火线相连,另一端经受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关 KR-3-2 与电源输出端 LOAD 的零线相连,构成一具有防止接线错误功能的保护电路。

[0042] 如图 1 所示,如果安装工人错误地将墙壁内的电源火线、零线与电源输出端 LOAD 相连,由于在复位按钮 RESET 处于脱扣状态时,常闭开关 KR-3-1、KR-3-2 和 K3 均闭合,所以,墙壁内的电源火线从电源输出端流入,经闭合的常闭开关 KR-3-1、内置铁芯的脱扣线圈 SOL 相连二极管 V2、闭合的常闭开关 K3、闭合的常闭开关 KR-3-2,流回电源输出端,与墙壁内的电源零线相连,形成一闭合回路。使脱扣线圈 SOL 内自动产生一个与永磁铁 T2 磁场相一致的直流脉动磁场,使线圈 SOL 内的铁心 T1 向永磁铁 T2 移动,并且被永磁铁 T2 牢固地吸引固定;脱扣线圈 SOL 内的铁芯 T1 与电源插座内的磁锁定机构是相互关联的。从而使电源插座内的磁锁定机构动作,自动将常闭开关 KR-3-1、KR-3-2 断开,切断漏电检测保护电路与墙壁内电源火线、零线的连接,电源插座表明的电源插孔无电源输出,起到防止接线错

误的功能,以及起到自动保护的作用。在磁锁定机构动作将常闭开关 KR-3-1、KR-3-2 断开的同时,将主回路开关 KR-2-1, KR-2-2 闭合,使电源输入端与电源输出插孔导体相连成为一整体状态。

[0043] 如图 1 所示,本发明还包括一个受电源插座内磁锁定机构控制的常开开关 K4。错误接线警示灯 LED2 与电阻 R5、二极管 V3 串联后,一端与电源输出端火线相连,另一端经常开开关 K4 与电源输出端零线相连。当安装工人错误地将墙壁内的电源火线、零线与漏电检测保护电路的电源输出端 LOAD 相连,电源插座内的磁锁定机构动作将常闭开关 KR-3-1、KR-3-2 断开的同时,将该常开开关 K4 闭合,墙壁内的电源火线经二极管 V3、电阻 R5 和错误接线警示灯 LED2 与墙壁内的电源零线相连,形成闭合回路,错误接线警示灯 LED2 亮,表明接线错误。

[0044] 当安装工人重新正确地将墙壁内的电源火线、零线与电源输入端相连好后,与复位按钮联动主回路开关 KR-2-1 和 KR-2-2 闭合,同时联动按压测试按钮 TEST,开关 K1 闭合,产生模拟漏电流,可控硅 V4 被触发导通,电流经主回路开关 KR-2-1 从脱扣线圈 SOL 的 D 端流入,经过脱扣线圈 SOL 后由 A 端流出,再经可控硅 V4、主回路开关 KR-2-2 流回到电源输入端。而此时,流过脱扣线圈 SOL 中的脉动直流产生的磁场与永磁铁 T2 产生的磁场方向相反,减弱和去磁场作用,脱扣线圈 SOL 的铁芯向永磁铁 T2 产生的磁场反方向移动并离开永磁铁 T2 的吸引,达到磁解锁的目的。

[0045] 在安装有本发明漏电检测保护电路的电源插座出厂时,永磁铁 T2 与脱扣线圈 SOL 内的铁芯 T1 处于解锁状态。

[0046] 当安装工人正确地将墙壁内的电源火线、零线与漏电检测保护电路的电源输入端 LINE 相连时,按下复位按钮 RESET,联动测试按钮,主回路开关 KR-2-1 和 KR-2-2 闭合,所以,电源插座表面的电源插孔有电源输出。又由于开关 KR-3-1 和 KR-3-2 为常闭开关,所以,电源输出端 LOAD 也有电源输出。

[0047] 在按下复位按钮 RESET 的同时,主回路开关 KR-2-1 和 KR-2-2 闭合,常闭开关 K3 断开,电源输入端 LINE 的火线穿过线圈 L1、L2,经闭合的主回路开关 KR-2-1 为脱扣线圈 SOL、可控硅 V4、控制芯片 IC1 等提供工作电源。

[0048] 当安装工人正确地将墙壁内的电源火线、零线与漏电检测保护电路的电源输入端连接,复位按钮 RESET 处于已复位工作状态时,如果供电回路中存在漏电、短路、低电阻等故障,则感应线圈 L1、自激线圈 L2 输出感应信号给控制芯片 IC1,控制芯片 IC1 的 5 脚输出控制信号,使可控硅 V4 导通,脱扣线圈内有电流流过,脱扣线圈产生磁场,设置在脱扣线圈内的铁芯 T1 向永磁铁 T2 反方向动作,锁扣打开,复位按钮跳闸,铁芯 T1 返回原位,使主回路开关 KR-2-1、KR-2-2 断开,切断漏电检测保护电路的电源输出。

[0049] 为了及时反应漏电检测保护电路的工作状态,如图 1 所示,本发明还包括电源输出显示电路。

[0050] 该电源输出显示电路由电源输出指示灯 LED1、二极管 V2 和限流电阻 R3 构成。电源输出指示灯 LED1、二极管 V2 和限流电阻 R3 串联后,一端与电源输出端电源插孔火线输出插套相连,另一端与电源输出端电源插孔零线输出插套相连。当漏电检测保护电路电源输出端有电源输出时,电源输出指示灯 LED1 亮,反之,不亮。

[0051] 在本发明的具体实施例中,电源输出指示灯 LED1 和错误接线警示灯 LED2 为两种

不同颜色的指示灯。

[0052] 图 2 为本发明实施例 2 具体电路图。图 2 所示的漏电检测保护电路也包括两个受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关 KR-3-1 和 KR-3-2。电源输出端 LOAD 火线经常闭开关 KR-3-1 与电源输出插孔的火线输出插套相连,成为一组电源输出侧火线导体;电源输出端 LOAD 零线经常闭开关 KR-3-2 与电源输出插孔的零线输出插套相连,成为一组电源输出侧零线导体。在电源插座复位按钮 RESET 处于脱扣状态时,电源火线输出端和电源输出插孔的火线输出插套彼此相连,在复位按钮处于复位状态时,电源火线输出端和电源输出插孔的火线输出插套也彼此相连。同样,在电源插座复位按钮处于脱扣状态时,电源零线输出端和电源输出插孔的零线输出插套彼此相连,在复位按钮处于复位状态时,电源零线输出端和电源输出插孔的零线输出插套也彼此相连。这种设计使得电源插座内只有电源输入侧火线导体和电源输出侧火线导体,2 个火线导体是相互独立的;电源输入侧零线导体和电源输出侧零线导体,2 个零线导体是相互独立的。

[0053] 图 2 所示漏电检测保护电路包括两个供电开关 KR-4R、KR-4L。可控硅 V4 的阳极经供电开关 KR-4L、脱扣线圈 SOL、供电开关 KR-4R 与电源输入端 LINE 的火线 HOT 相连;控制芯片 IC1 的电源输入管脚 6 经整流二极管 V1、电阻 R1、脱扣线圈 SOL、供电开关 KR-4R 与电源输入端 LINE 的火线 HOT 相连。

[0054] 当复位按钮 RESET 处于脱扣状态时,供电开关 KR-4L、KR-4R 均处于断开状态,漏电检测保护电路中的控制芯片 IC1、可控硅 V4、脱扣线圈 SOL、电阻、电容等元器件均不带电,整个漏电检测保护电路不带电,处于节电状态。这种设计使得本发明更符合节能环保的设计要求,省电,而且,由于在漏电检测保护电路不工作时,电路中的控制芯片 IC1、可控硅 V4、脱扣线圈 SOL、电阻、电容等元器件均不带电,所以,使得元器件更抗老化,从而延长了元器件和整个电路的使用寿命。

[0055] 当复位按钮 RESET 被按下时,供电开关 KR-4L、KR-4R 均处于闭合状态,由电源输入端为控制芯片 IC1、可控硅 V4、整流二极管 V1、电阻 R1、滤波电容 C3、内置有铁芯的脱扣线圈 SOL 提供工作电源,漏电检测保护电路带电工作。

[0056] 当复位按钮 RESET 复位后,供电开关 KR-4L、KR-4R 均仍然处于闭合状态,仍然由电源输入端为控制芯片 IC1、可控硅 V4、整流二极管 V1、电阻 R1、滤波电容 C3、内置有铁芯的脱扣线圈 SOL 提供工作电源。

[0057] 如图 2 所示,本发明实施例 2 公开的带有磁锁定机构的漏电检测保护电路也还包括一块永磁铁 T2,该永磁铁 T2 放置在脱扣线圈 SOL 内铁芯 T1 的下方,永磁铁 T2 与铁芯 T1 成一条直线,永磁铁 T2 的 N 极与铁芯 T1 相邻;且,永磁铁 T2 与脱扣线圈 SOL 内的铁芯 T1 保持一定距离,以确保在脱扣线圈 SOL 内没有电流流过时,脱扣线圈 SOL 内的铁芯 T1 不被永磁铁 T2 吸住。

[0058] 如图 2 所示,脱扣线圈 SOL 的一端经主回路开关 KR-2-1、受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关 KR-3-1 与电源输出端 LOAD 的火线相连,另一端经二极管 V2、主回路开关 KR-2-2、受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关 KR-3-2 与电源输出端 LOAD 的零线相连,构成一具有防止接线错误功能的保护电路。

[0059] 如图 2 所示,如果安装工人错误地将墙壁内的电源火线、零线与电源输出端 LOAD 相连,由于在复位按钮 RESET 处于脱扣状态时,常闭开关 KR-3-1、KR-3-2 均闭合,所以,墙壁

内的电源火线经闭合的常闭开关 KR-3-1、断开的主回路开关 KR-2-1 的一端、脱扣线圈 SOL、二极管 V2、断开的主回路开关 KR-2-2 的一端、闭合的常闭开关 KR-3-2 与墙壁内的电源零线相连,形成一闭合回路,脱扣线圈 SOL 内产生一个与永磁铁 T2 相吸的同极磁场,永磁铁 T2 将铁芯 T1 吸引在一起,从而使电源插座内的磁锁定机构动作,自动将常闭开关 KR-3-1、KR-3-2 断开,切断漏电检测保护电路与墙壁内电源火线、零线的连接,电源插座表明电源插孔无电源输出,起到防止接线错误的功能,以及起到自动保护的作用。在磁锁定机构动作将常闭开关 KR-3-1、KR-3-2 断开的同时,将主回路开关 KR-2-1, KR-2-2 闭合,使电源输入端与电源输出插孔导体相连成为一整体状态。

[0060] 如图 2 所示,本发明也包括一个受电源插座内磁锁定机构控制的常开开关 K4。错误接线警示灯 LED2 与电阻 R5、二极管 V3 串联后,一端与电源输出端火线相连,另一端经常开开关 K4 与电源输出端零线相连。当安装工人错误地将墙壁内的电源火线、零线与漏电检测保护电路的电源输出端 LOAD 相连,电源插座内的磁锁定机构动作将常闭开关 KR-3-1、KR-3-2 断开的同时,将该常开开关 K4 闭合,墙壁内的电源火线经二极管 V3、电阻 R5 和错误接线警示灯 LED2 与墙壁内的电源零线相连,形成闭合回路,错误接线警示灯 LED2 亮,表明接线错误。

[0061] 当安装工人重新正确地将墙壁内的电源火线、零线与电源输入端相连好后,由于主回路开关 KR-2-1 和 KR-2-2 闭合,按压复位按钮联动测试按钮 TEST,开关 K1、供电开关 KR-4R、KR-4L 闭合,产生模拟漏电流,可控硅 V4 被触发导通,电流经供电开关 KR-4R、从脱扣线圈 SOL 的 D 端流入,经过脱扣线圈 SOL 后由 A 端流出,再经供电开关 KR-4L、可控硅 V4 流回到电源输入端。而此时,流过脱扣线圈 SOL 中的脉动直流产生的磁场与永磁铁 T2 产生的磁场方向相反,减弱和去磁场作用,脱扣线圈 SOL 的铁芯向永磁铁 T2 产生的磁场反方向移动并离开永磁铁 T2 的吸引,达到磁解锁的作用。

[0062] 在安装有本发明漏电检测保护电路的电源插座出厂时,永磁铁 T2 与脱扣线圈 SOL 内的铁芯 T1 处于解锁状态。

[0063] 当安装工人正确地将墙壁内的电源火线、零线与漏电检测保护电路的电源输入端 LINE 相连时,按下复位按钮 RESET,主回路开关 KR-2-1 和 KR-2-2 闭合,所以,电源插座表面的电源插孔有电源输出。又由于开关 KR-3-1 和 KR-3-2 为常闭开关,所以,电源输出端 LOAD 也有电源输出。

[0064] 在按下复位按钮 RESET 的同时,供电开关 KR-4R、KR-4L 闭合,电源输入端 LINE 的火线经闭合的供电开关 KR-4R、KR-4L 为脱扣线圈 SOL、可控硅 V4、控制芯片 IC1 等提供工作电源。

[0065] 当安装工人正确地将墙壁内的电源火线、零线与漏电检测保护电路的电源输入端连接,复位按钮处于已复位工作状态,如果供电回路中存在漏电、短路、低电阻等故障,则感应线圈 L1、自激线圈 L2 输出感应信号给控制芯片 IC1,控制芯片 IC1 的 5 脚输出控制信号,使可控硅 V4 导通,脱扣线圈内有电流流过,脱扣线圈 SOL 产生磁场,设置在脱扣线圈内的铁芯 T1 向永磁铁 T2 反方向运动,锁扣被打开,复位按钮跳闸,铁芯返回原位停止运动,使主回路开关 KR-2-1、KR-2-2 和 KR-4R、KR-4L 断开,切断漏电检测保护电路的电源输出,而且输出端相连的常闭开关 KR-3-1、KR-3-2 与输出插孔导体闭合状态。

[0066] 图 3 为本发明实施例 3 具体电路图。图 3 所示的漏电检测保护电路也包括两个受

电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关 KR-3-1 和 KR-3-2。电源输出端 LOAD 火线经常闭开关 KR-3-1 与电源输出插孔的火线输出插套相连,成为一组电源输出侧火线导体;电源输出端 LOAD 零线经常闭开关 KR-3-2 与电源输出插孔的零线输出插套相连,成为一组电源输出侧零线导体。在电源插座复位按钮 RESET 处于脱扣状态时,电源火线输出端和电源输出插孔的火线输出插套彼此相连,在复位按钮处于复位状态时,电源火线输出端和电源输出插孔的火线输出插套也彼此相连。同样,在电源插座复位按钮处于脱扣状态时,电源零线输出端和电源输出插孔的零线输出插套彼此相连,在复位按钮处于复位状态时,电源零线输出端和电源输出插孔的零线输出插套也彼此相连。这种设计使得电源插座内只有电源输入侧火线导体和电源输出侧火线导体,2 个火线导体是相互独立的;电源输入侧零线导体和电源输出侧零线导体,2 个零线导体是相互独立的。

[0067] 图 3 所示漏电检测保护电路也包括两个供电开关 KR-4R、KR-4L。可控硅 V4 的阳极经供电开关 KR-4L、脱扣线圈 SOL、供电开关 KR-4R 与电源输入端 LINE 的火线 HOT 相连;控制芯片 IC1 的电源输入管脚 6 经整流二极管 V1、电阻 R1、脱扣线圈 SOL、供电开关 KR-4R 与电源输入端 LINE 的火线 HOT 相连。

[0068] 当复位按钮 RESET 处于脱扣状态时,供电开关 KR-4L、KR-4R 均处于断开状态,漏电检测保护电路中的控制芯片 IC1、可控硅 V4、脱扣线圈 SOL、电阻、电容等元器件均不带电,整个漏电检测保护电路不带电,处于节电状态。这种设计使得本发明更符合节能环保的设计要求,省电,而且,由于在漏电检测保护电路不工作时,电路中的控制芯片 IC1、可控硅 V4、脱扣线圈 SOL、电阻、电容等元器件均不带电,所以,使得元器件更抗老化,从而延长了元器件和整个电路的使用寿命。

[0069] 当复位按钮 RESET 被按下时,供电开关 KR-4L、KR-4R、开关 K1 均处于闭合状态,由电源输入端为控制芯片 IC1、可控硅 V4、整流二极管 V1、电阻 R1、滤波电容 C3、内置有铁芯的脱扣线圈 SOL 提供工作电源,漏电检测保护电路带电工作。

[0070] 当复位按钮 RESET 复位后,供电开关主回路开关 KR-2-1、KR-2-2、KR-4L、KR-4R 均仍然处于闭合状态,其 Kc-1、Kc-2 处于断开状态,仍然由电源输入端为控制芯片 IC1、可控硅 V4、整流二极管 V1、电阻 R1、滤波电容 C3、内置有铁芯的脱扣线圈 SOL 提供工作电源。

[0071] 如图 3 所示,本发明实施例 3 公开的带有磁锁定机构的漏电检测保护电路也还包括一块永磁铁 T2,该永磁铁 T2 放置在脱扣线圈 SOL 内铁芯 T1 的下方,永磁铁 T2 与铁芯 T1 成一条直线,永磁铁 T2 的 N 极与铁芯 T1 相邻;且,永磁铁 T2 与脱扣线圈 SOL 内的铁芯 T1 保持一定距离,以确保在脱扣线圈 SOL 内没有电流流过时,脱扣线圈 SOL 内的铁芯 T1 不被永磁铁 T2 吸住。

[0072] 图 3 所示的漏电检测保护电路还包括两个与复位按钮 RESET 联动的常闭开关 KC-1、KC-2。脱扣线圈 SOL 的一端经常闭开关 KC-1、受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关 KR-3-1 与电源输出端 LOAD 的火线相连,另一端经二极管 V2、常闭开关 KC-2、受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关 KR-3-2 与电源输出端 LOAD 的零线相连,构成一具有防止接线错误功能的保护电路。

[0073] 如图 3 所示,如果安装工人错误地将墙壁内的电源火线、零线与电源输出端 LOAD 相连,由于在复位按钮 RESET 处于脱扣状态时,常闭开关 KC-1、KC-2、KR-3-1、KR-3-2 均闭合,所以,墙壁内的电源火线经闭合的常闭开关 KR-3-1、闭合的常闭开关 KC-1、脱扣线圈

SOL、二极管 V2、闭合的常闭开关 KC-2、闭合的常闭开关 KR-3-2 与墙壁内的电源零线相连，形成一闭合回路，脱扣线圈 SOL 内产生一个与永磁铁 T2 相吸的磁场，永磁铁 T2 吸引铁芯 T1，两者吸在一起，从而使电源插座内的磁锁定机构动作，自动将常闭开关 KR-3-1、KR-3-2 断开，切断漏电检测保护电路与墙壁内电源火线、零线的连接，电源插座表面的电源插孔无电源输出，错误接线开关 K4 闭合，警告灯亮，起到提示防止接线错误的功能，以及起到自动保护的作用。在磁锁定机构动作将常闭开关 KR-3-1、KR-3-2 断开的同时，将主回路开关 KR-2-1、KR-2-2 闭合，使电源输入端与电源输出插孔导体相连成为一整体状态。

[0074] 当安装工人重新正确地将墙壁内的电源火线、零线与电源输入端相连好后，复位按钮按下联动开关 K1、KR-2-1、KR-2-2、KR-4R、KR-4L 闭合，同时开关 Kc-1、Kc-2 断开，开关 K1 闭合，产生模拟漏电流。可控硅 V4 被触发导通，电流经供电开关 KR-4R、从脱扣线圈 SOL 的 D 端流入，经过脱扣线圈 SOL 后由 A 端流出，再经供电开关 KR-4L、可控硅 V4 流回到电源输入端。而此时，流过脱扣线圈 SOL 中的脉动直流产生的磁场与永磁铁 T2 产生的方向相反，减弱和去磁场作用，脱扣线圈 SOL 的铁芯向永磁铁 T2 产生的磁场反方向移动并离开永磁铁 T2 的吸引，达到磁解锁的目的。

[0075] 在安装有本发明漏电检测保护电路的电源插座出厂时，永磁铁 T2 与脱扣线圈 SOL 内的铁芯 T1 处于解锁状态。

[0076] 当安装工人正确地将墙壁内的电源火线、零线与漏电检测保护电路的电源输入端 LINE 相连时，按下复位按钮 RESET，常闭开关 KC-1、KC-2 断开，主回路开关 KR-2-1 和 KR-2-2 闭合，所以，电源插座表面的电源插孔有电源输出。又由于开关 KR-3-1 和 KR-3-2 为常闭开关，所以，电源输出端 LOAD 也有电源输出。

[0077] 在按下复位按钮 RESET 的同时，供电开关 KR-4R、KR-4L 闭合，电源输入端 LINE 的火线经闭合的供电开关 KR-4R、KR-4L 为脱扣线圈 SOL、可控硅 V4、控制芯片 IC1 等提供工作电源。

[0078] 当安装工人正确地将墙壁内的电源火线、零线与漏电检测保护电路的电源输入端连接，复位按钮处于已复位工作状态，如果供电回路中存在漏电、短路、低电阻等故障，则感应线圈 L1、自激线圈 L2 输出感应信号给控制芯片 IC1，控制芯片 IC1 的 5 脚输出控制信号，使可控硅 V4 导通，脱扣线圈内有电流流过，脱扣线圈 SOL 产生磁场，设置在脱扣线圈内的铁芯向永磁铁反方向运动，锁扣被打开，复位按钮跳闸，铁芯返回原位停止运动，使主回路开关 KR-2-1、KR-2-2 和 KR-4R、KR-4L 断开，切断漏电检测保护电路的电源输出，同时输出端相连的常闭开关 KR-3-1、KR-3-2 闭合。

[0079] 图 4 为本发明实施例 4 具体电路图。图 4 所示的漏电检测保护电路也包括两个受电源插座内磁锁定机构控制的常闭开关 KR-3-1 和 KR-3-2。电源输出端 LOAD 火线经常闭开关 KR-3-1 与电源输出插孔的火线输出插套相连，成为一组电源输出侧火线导体；电源输出端 LOAD 零线经常闭开关 KR-3-2 与电源输出插孔的零线输出插套相连，成为一组电源输出侧零线导体。在电源插座复位按钮 RESET 处于脱扣状态时，电源火线输出端和电源输出插孔的火线输出插套彼此相连，在复位按钮处于复位状态时，电源火线输出端和电源输出插孔的火线输出插套也彼此相连。同样，在电源插座复位按钮处于脱扣状态时，电源零线输出端和电源输出插孔的零线输出插套彼此相连，在复位按钮处于复位状态时，电源零线输出端和电源输出插孔的零线输出插套也彼此相连。这种设计使得电源插座内只有电源输入侧

火线导体和电源输出侧火线导体,2个火线导体是相互独立的;电源输入侧零线导体和电源输出侧零线导体,2个零线导体是相互独立的。

[0080] 图4所示漏电检测保护电路也包括两个供电开关 KR-4R、KR-4L。可控硅 V4 的阳极经供电开关 KR-4L、脱扣线圈 SOL、供电开关 KR-4R 与电源输入端 LINE 的火线 HOT 相连;控制芯片 IC1 的电源输入管脚 6 经整流二极管 V1、电阻 R1、脱扣线圈 SOL、供电开关 KR-4R 与电源输入端 LINE 的火线 HOT 相连。

[0081] 当复位按钮 RESET 处于脱扣状态时,供电开关 KR-4L、KR-4R 均处于断开状态,漏电检测保护电路中的控制芯片 IC1、可控硅 V4、脱扣线圈 SOL、电阻、电容等元器件均不带电,整个漏电检测保护电路不带电,处于节电状态。这种设计使得本发明更符合节能环保的设计要求,省电,而且,由于在漏电检测保护电路不工作时,电路中的控制芯片 IC1、可控硅 V4、脱扣线圈 SOL、电阻、电容等元器件均不带电,所以,使得元器件更抗老化,从而延长了元器件和整个电路的使用寿命。

[0082] 当复位按钮 RESET 被按下时,供电开关 KR-4L、KR-4R 均处于闭合一瞬间状态,由电源输入端为控制芯片 IC1、可控硅 V4、整流二极管 V1、电阻 R1、滤波电容 C3、内置有铁芯的脱扣线圈 SOL 提供工作电源,漏电检测保护电路带电工作。

[0083] 当复位按钮 RESET 复位后,供电开关 KR-4L、KR-4R 均仍然处于闭合状态,同时将闭合开关 Kc-1、Kc-2 断开,仍然由电源输入端为控制芯片 IC1、可控硅 V4、整流二极管 V1、电阻 R1、滤波电容 C3、内置有铁芯的脱扣线圈 SOL 提供工作电源。

[0084] 如图4所示,本发明实施例3公开的带有磁锁定机构的漏电检测保护电路也还包括一块永磁铁 T2,该永磁铁 T2 放置在脱扣线圈 SOL 内铁芯 T1 的上方,永磁铁 T2 与铁芯 T1 成一条直线,永磁铁 T2 的 S 极与铁芯 T1 相邻;且,永磁铁 T2 与脱扣线圈 SOL 内的铁芯 T1 保持一定距离,以确保在脱扣线圈 SOL 内没有电流流过时,脱扣线圈 SOL 内的铁芯 T1 不被永磁铁 T2 吸住。其工作原理与图1-图3所示电路相同。

[0085] 在安装本发明漏电检测保护电路的电源插座出厂时,永磁铁 T2 与脱扣线圈 SOL 内的铁芯 T1 处于解锁状态。

[0086] 当安装工人正确地将墙壁内的电源火线、零线与漏电检测保护电路的电源输入端 LINE 相连时,按下复位按钮 RESET,常闭开关 KC-1、KC-2 断开,主回路开关 KR-2-1 和 KR-2-2 和供电开关 KR-4L、KR-4R 闭合,所以,电源插座表面的电源插孔有电源输出。又由于开关 KR-3-1 和 KR-3-2 为常闭开关,所以,电源输出端 LOAD 也有电源输出。

[0087] 在按下复位按钮 RESET 的同时,供电开关 KR-4R、KR-4L 闭合,电源输入端 LINE 的火线经闭合的供电开关 KR-4R、KR-4L 为脱扣线圈 SOL、可控硅 V4、控制芯片 IC1 等提供工作电源。

[0088] 当安装工人正确地将墙壁内的电源火线、零线与漏电检测保护电路的电源输入端连接好后,复位按钮处于已复位工作状态时,如果供电回路中存在漏电、短路、低电阻等故障,则感应线圈 L1、自激线圈 L2 输出感应信号给控制芯片 IC1,控制芯片 IC1 的 5 脚输出控制信号,使可控硅 V4 导通,脱扣线圈内有电流流过,脱扣线圈 SOL 产生磁场,设置在脱扣线圈内的铁芯向永磁铁反方向运动,锁扣被打开,复位按钮跳闸,铁芯返回原位停止运动,使主回路开关 KR-2-1、KR-2-2 和 KR-4R、KR-4L 断开,切断漏电检测保护电路的电源输出,转变为输出端相连的开关 KR-3-1、KR-3-2 与输出插孔导体相连。

[0089] 本发明的优点是：本发明磁锁定机构结构简洁、运行可靠、不是自毁灭性的保护，可以在反复安置中使用。其作用原理是：当安装工人错误地接线时，利用脱扣线圈 SOL 产生的磁场与永磁铁的磁性相一致所产生的吸力，使脱扣线圈内的铁芯与永磁铁吸在一起，锁定，切断漏电检测的电源输出。只有在正确接线和漏电保护插座完好时，按下复位按钮联动测试按钮 TEST 实行解锁，即：脱扣线圈所加磁场与永磁铁的磁性相反所产生的排斥力把脱扣线圈内的铁芯与永磁铁自动分离，达到解锁的目的，也只有解锁后，再按下漏电保护插座的复位按钮，复位按钮才能复位，漏电检测保护电路有电源输出。

[0090] 以上所述是本发明的具体实施例及所运用的技术原理，任何基于本发明技术方案基础上的等效变换，均属于本发明保护范围之内。



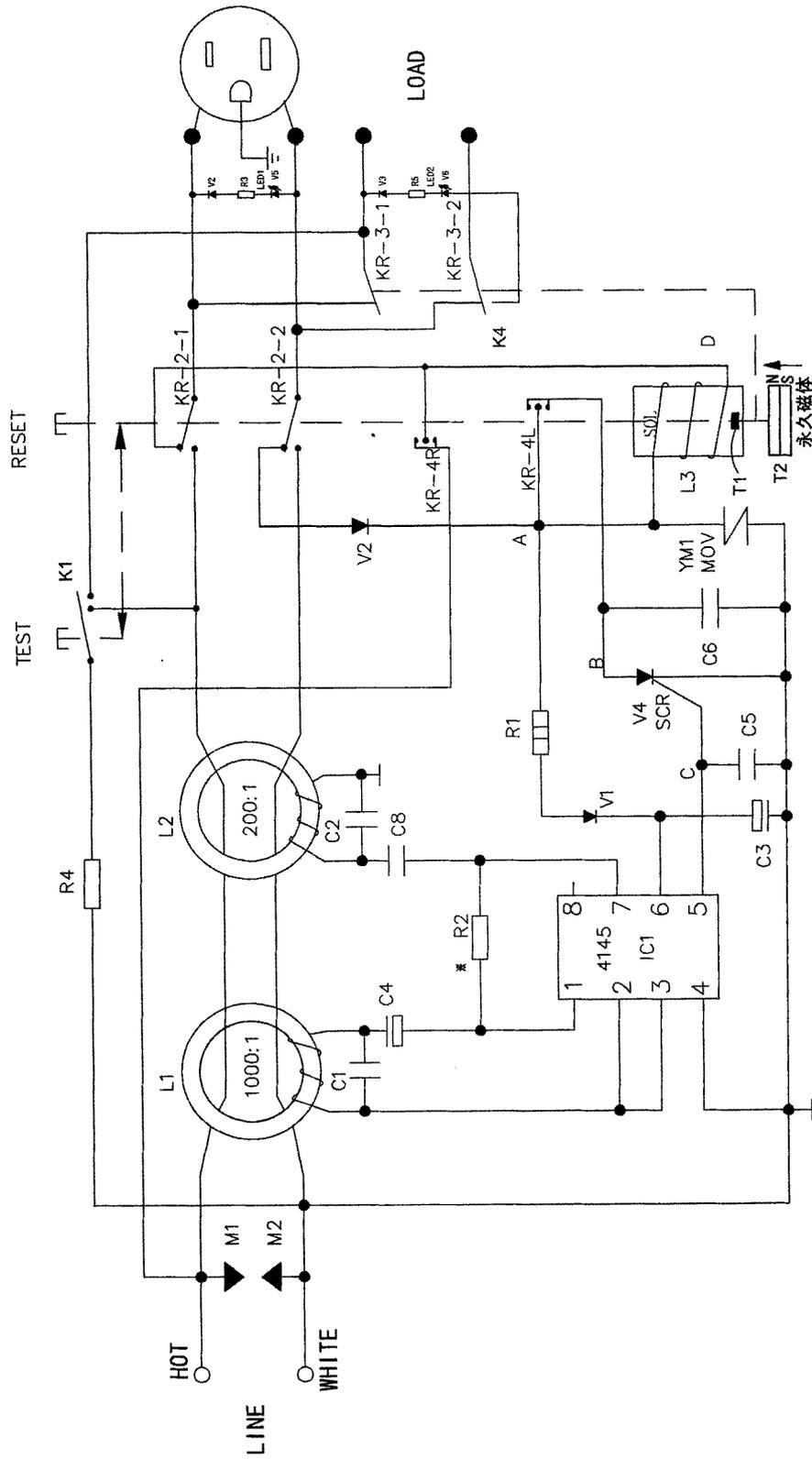


图 2



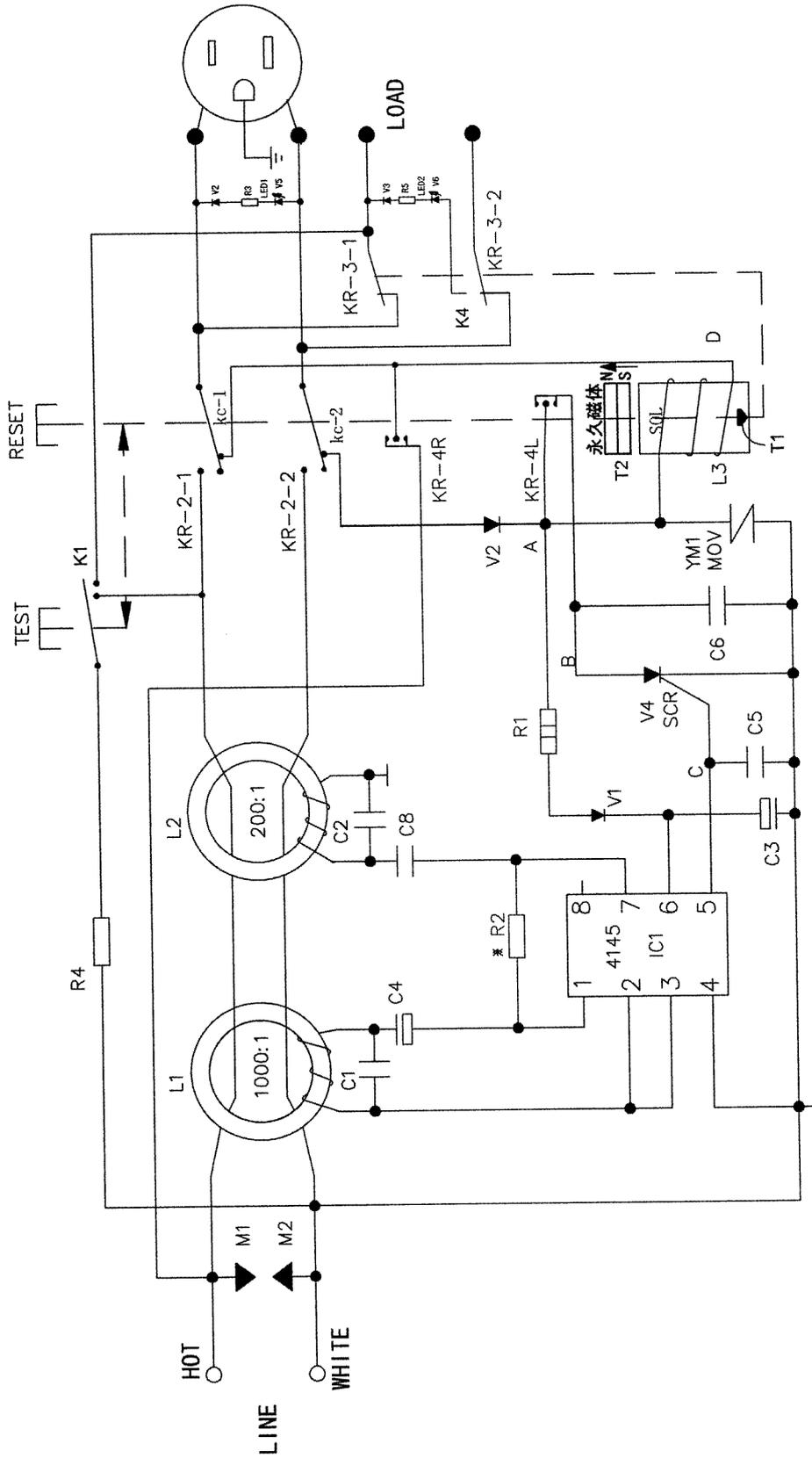


图 4