



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104155505 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 19

(21) 申请号 201310178530. 0

(22) 申请日 2013. 05. 14

(71) 申请人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72) 发明人 王新 唐晓晖

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王宝筠

(51) Int. Cl.

G01R 19/165 (2006. 01)

H02H 3/14 (2006. 01)

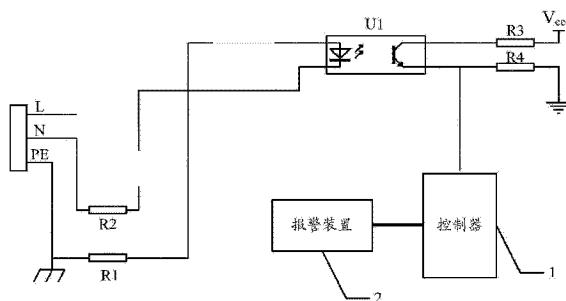
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种地线带电检测装置、空调及电器设备

(57) 摘要

本发明公开了一种地线带电检测装置,包括:光电耦合器,其第一输入端通过第一电阻连接至地线、第二输入端通过第二电阻连接至零线、第一输出端通过第三电阻连接至第一直流电源、第二输出端通过第四电阻接地;控制器,其电压信号采集端口与光电耦合器的第二输出端连接,在光电耦合器的第二输出端的电压大于阈值电压时,控制器的报警信号输出端口输出报警信号;与控制器的报警信号输出端口连接的报警装置,响应控制器输出的报警信号输出提示。本发明公开的地线带电检测装置,在电器设备发生漏电但地线未有电流流过时发出提示,提高了电器设备的安全性,降低了用户发生触电事故的概率。同时,本发明还公开了具有该地线带电检测装置的空调和电器设备。



1. 一种地线带电检测装置,应用于电器设备,其特征在于,包括:

光电耦合器,所述光电耦合器的第一输入端通过第一电阻连接至地线,所述光电耦合器的第二输入端通过第二电阻连接至零线,所述光电耦合器的第一输出端通过第三电阻连接至第一直流电源,所述光电耦合器的第二输出端通过第四电阻接地;

控制器,所述控制器的电压信号采集端口与所述光电耦合器的第二输出端连接,在所述光电耦合器的第二输出端的电压大于阈值电压时,所述控制器的报警信号输出端口输出报警信号;

报警装置,所述报警装置与所述控制器的报警信号输出端口连接,响应所述控制器输出的报警信号输出提示。

2. 根据权利要求1所述的地线带电检测装置,其特征在于,还包括控制电路,所述控制电路包括第一开关管和第一继电器;

所述第一开关管的控制端连接至所述控制器的控制信号输出端口,所述第一开关管的第一端通过所述第一继电器的主线圈连接至第二直流电源,所述第一开关管的第二端接地;

所述第一继电器的辅助触点串联在所述光电耦合器的第一输入端和所述地线之间,或者串联在所述光电耦合器的第二输入端和所述零线之间。

3. 根据权利要求2所述的地线带电检测装置,其特征在于,还包括保护电路;

所述保护电路的第一端与所述电器设备的用电负载连接,所述保护电路的第二端与火线连接,所述保护电路的控制端与所述控制器的断电信号输出端口连接。

4. 根据权利要求3所述的地线带电检测装置,其特征在于,所述保护电路包括第二继电器;

所述第二继电器的主线圈与所述控制器的断电信号输出端口连接,所述第二继电器的辅助触点的一端与所述电器设备的用电负载连接,所述第二继电器的辅助触点的另一端与所述火线连接。

5. 根据权利要求4所述的地线带电检测装置,其特征在于,还包括第一二极管和第二二极管;

所述第一二极管的阳极连接至所述第一电阻,所述第一二极管的阴极连接至所述光电耦合器的第一输入端;

所述第二二极管的阳极连接至所述光电耦合器的第二输入端,所述第二二极管的阴极连接至所述零线。

6. 根据权利要求5所述的地线带电检测装置,其特征在于,还包括第一电容和第二电容;

所述光电耦合器的第二输出端通过所述第一电容接地;

所述第二电容并联于所述光电耦合器的第一输入端和第二输入端之间。

7. 根据权利要求6所述的地线带电检测装置,其特征在于,还包括第三二极管和第三电容;

所述第三二极管的阳极连接至所述第一开关管的第一端,所述第三二极管的阴极连接至所述第二直流电源;

所述第三电容与所述第三二极管并联。

8. 根据权利要求1至7所述的地线带电检测装置,其特征在于,所述光电耦合器中的发光器为发光二极管、受光器为光敏三极管;

所述光电耦合器的第一输入端为所述发光二极管的阳极,所述光电耦合器的第二输入端为所述发光二极管的阴极,所述光电耦合器的第一输出端为所述光敏三极管的集电极,所述光电耦合器的第二输出端为所述光敏三极管的发射极。

9. 一种空调,包括室内机、室外机和供电系统,其特征在于,所述供电系统包括如权利要求1至8中任一项所述的地线带电检测装置。

10. 一种电器设备,所述电器设备包括供电系统,其特征在于,所述供电系统包括如权利要求1至8中任一项所述的地线带电检测装置。

一种地线带电检测装置、空调及电器设备

技术领域

[0001] 本发明属于电器设备安全防护技术领域,尤其涉及一种地线带电检测装置、空调及电器设备。

背景技术

[0002] 在实际生活中,电器设备(如空调、冰箱、洗衣机等)是强制接地的,采取接地保护的基本原理是通过接地电阻的钳位作用,将漏电部位的对地电压钳制在一定范围内,避免通过人体向大地的电流过大而对人体造成伤害甚至造成触电者死亡的事故。

[0003] 目前,电器设备中的保护电路的基本原理为:检测地线是否存在漏电流,当检测到地线存在漏电流时,确定电器设备发生漏电或有外来电源导致电器设备的外壳带电,进而采取保护措施。

[0004] 但是上述电器设备中的保护电路存在缺陷:如果地线发生故障,则当地线带电或电器设备漏电时,电器设备与大地之间无法形成漏电流,保护电路由于未检测到漏电流,不会采取保护措施,当用户触摸到电器设备时会造成触电事故。因此,如何进一步提高电器设备的安全性,降低发生触电事故的概率是本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种地线带电检测装置,以提高电器设备的安全性,从而降低用户发生触电事故的概率。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0007] 本发明公开了一种地线带电检测装置,应用于电器设备,包括:

[0008] 光电耦合器,所述光电耦合器的第一输入端通过第一电阻连接至地线,所述光电耦合器的第二输入端通过第二电阻连接至零线,所述光电耦合器的第一输出端通过第三电阻连接至第一直流电源,所述光电耦合器的第二输出端通过第四电阻接地;

[0009] 控制器,所述控制器的电压信号采集端口与所述光电耦合器的第二输出端连接,在所述光电耦合器的第二输出端的电压大于阈值电压时,所述控制器的报警信号输出端口输出报警信号;

[0010] 报警装置,所述报警装置与所述控制器的报警信号输出端口连接,响应所述控制器输出的报警信号输出提示。

[0011] 优选的,上述地线带电检测装置还包括控制电路,所述控制电路包括第一开关管和第一继电器;

[0012] 所述第一开关管的控制端连接至所述控制器的控制信号输出端口,所述第一开关管的第一端通过所述第一继电器的主线圈连接至第二直流电源,所述第一开关管的第二端接地;

[0013] 所述第一继电器的辅助触点串联在所述光电耦合器的第一输入端和所述地线之间,或者串联在所述光电耦合器的第二输入端和所述零线之间。

- [0014] 优选的,上述地线带电检测装置还包括保护电路;
- [0015] 所述保护电路的第一端与所述电器设备的用电负载连接,所述保护电路的第二端与火线连接,所述保护电路的控制端与所述控制器的断电信号输出端口连接。
- [0016] 优选的,在上述地线带电检测装置中,所述保护电路包括第二继电器;
- [0017] 所述第二继电器的主线圈与所述控制器的断电信号输出端口连接,所述第二继电器的辅助触点的一端与所述电器设备的用电负载连接,所述第二继电器的辅助触点的另一端与所述火线连接。
- [0018] 优选的,上述地线带电检测装置还包括第一二极管和第二二极管;
- [0019] 所述第一二极管的阳极连接至所述第一电阻,所述第一二极管的阴极连接至所述光电耦合器的第一输入端;
- [0020] 所述第二二极管的阳极连接至所述光电耦合器的第二输入端,所述第二二极管的阴极连接至所述零线。
- [0021] 优选的,上述地线带电检测装置还包括第一电容和第二电容;
- [0022] 所述光电耦合器的第二输出端通过所述第一电容接地;
- [0023] 所述第二电容并联于所述光电耦合器的第一输入端和第二输入端之间。
- [0024] 优选的,上述地线带电检测装置还包括第三二极管和第三电容;
- [0025] 所述第三二极管的阳极连接至所述第一开关管的第一端,所述第三二极管的阴极连接至所述第二直流电源;
- [0026] 所述第三电容与所述第三二极管并联。
- [0027] 优选的,在上述地线带电检测装置中,所述光电耦合器中的发光器为发光二极管、受光器为光敏三极管;
- [0028] 所述光电耦合器的第一输入端为所述发光二极管的阳极,所述光电耦合器的第二输入端为所述发光二极管的阴极,所述光电耦合器的第一输出端为所述光敏三极管的集电极,所述光电耦合器的第二输出端为所述光敏三极管的发射极。
- [0029] 另一方面,本发明还公开了一种空调,包括室内机、室外机和供电系统,其中,所述供电系统包括上述任意一种地线带电检测装置。
- [0030] 另一方面,本发明还公开了一种电器设备,所述电器设备包括供电系统,其中,所述供电系统包括上述任意一种地线带电检测装置。
- [0031] 由此可见,本发明的有益效果为:本发明公开的地线带电检测装置,利用光电耦合器的电流放大作用,将地线的电压状态线性的转化到光电耦合器的第二输出端,光电耦合器的第二输出端的电压与地线的电压成线性关系,控制器在光电耦合器的第二输出端的电压大于阈值电压时输出报警信号,报警装置在接收到报警信号后输出提示,防止用户误触电器设备。与现有的保护电路相比,本发明公开的地线带电检测装置,在电器设备发生漏电但地线未有电流流过时也可以发出提示,提高了电器设备的安全性,降低了用户发生触电事故的概率。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明

的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0033] 图 1 为本发明实施例一公开的地线带电检测装置的结构示意图;

[0034] 图 2 为本发明实施例二公开的地线带电检测装置的结构示意图;

[0035] 图 3 为本发明实施例三公开的地线带电检测装置的结构示意图;

[0036] 图 4 为本发明实施例四公开的地线带电检测装置的结构示意图。

具体实施方式

[0037] 本发明公开了一种地线带电检测装置,应用于电器设备中,以提高电器设备的安全性,从而降低用户发生触电事故的概率。需要说明的是,本发明中所指的电器设备可以为空调、冰箱、洗衣机等。

[0038] 其技术思想为:地线带电检测装置检测电器设备中地线的电压,当地线的电压超过某一阈值时,采取后续的保护措施。在地线带电或者电器设备发生漏电可能对用户造成损害时,即便地线发生故障,也可以及时进行安全防护。

[0039] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0040] 实施例一

[0041] 参见图 1,图 1 为本发明实施例一公开的地线带电检测装置的结构示意图。该地线带电检测装置包括光电耦合器 U1、控制器 1 和报警装置 2。

[0042] 其中:

[0043] 光电耦合器 U1 的第一输入端通过第一电阻 R1 连接至地线 PE,光电耦合器 U1 的第二输入端通过第二电阻 R2 连接至零线 N,光电耦合器 U1 的第一输出端通过第三电阻 R3 连接至第一直流电源 V_{cc1} ,光电耦合器 U1 的第二输出端通过第四电阻 R4 接地。第一电阻 R1 和第二电阻 R2 作为限流电阻,用于对光电耦合器 U1 进行限流保护和限压保护。光电耦合器 U1 将强电电路和弱电电路进行隔离,同时利用光电耦合器 U1 自身的电流放大作用,将地线 PE 的电压状况线性的转化到光电耦合器 U1 的第二输出端,光电耦合器 U1 的第二输出端的电压与地线 PE 的电压成线性关系。

[0044] 控制器 1 的电压信号采集端口与光电耦合器 U1 的第二输出端连接。控制器 1 在其电压信号采集端口处的电压(也就是光电耦合器 U1 的第二输出端的电压)大于阈值电压时,生成报警信号并通过自身的报警信号输出端口传输至外接的报警装置 2。

[0045] 报警装置 2 与控制器 1 的报警信号输出端口连接,报警装置 2 响应控制器 1 在光电耦合器 U1 的第二输出端的电压大于阈值电压时输出的报警信号输出提示。实施中,报警装置 2 可以为发光元器件或者蜂鸣器,也可以是两者的结合。

[0046] 下面对图 1 所示地线带电检测装置的工作过程进行说明:

[0047] 若地线 PE 未带电,光电耦合器 U1 的发光器不发光,此时光电耦合器 U1 无输出信号。光电耦合器 U1 的第二输出端的电压被拉低,此时控制器 1 的电压信号采集端口的电压低于阈值电压,控制器 1 不作处理。

[0048] 若地线 PE 带电,在地线 PE 和零线 N 之间存在电压差,该电压差驱动光电耦合器 U1 的发光器发光,此时光电耦合器 U1 输出电流。第三电阻 R3 和第四电阻 R4 构成第一直流电源 V_{cc1} 和接地端之间的分压电阻,当光电耦合器 U1 的第二输出端的电压(也就是第四电阻 R4 非接地端的电压)大于阈值电压时,控制器 1 生成报警信号,并通过自身的报警信号输出端口传输至报警装置 2。报警装置 2 在接收到控制器 1 输出的报警信号后,响应该报警信号输出提示。用户在得到提示后,不再接触电器设备,而是由专业维修人员进行后续处理,从而避免出现用户触电事故。

[0049] 本发明实施例一公开的地线带电检测装置,利用光电耦合器 U1 的电流放大作用,将地线 PE 的电压状态线性的转化到光电耦合器 U1 的第二输出端,光电耦合器 U1 的第二输出端的电压与地线的电压成线性关系,控制器 1 在光电耦合器 U1 的第二输出端的电压大于阈值电压时输出报警信号,报警装置 2 在接收到报警信号后输出提示,防止用户误触电器设备。与现有的保护电路相比,本发明公开的地线带电检测装置在电器设备发生漏电但地线未有电流流过时也可以发出提示,提高了电器设备的安全性,降低了用户发生触电事故的概率。

[0050] 通常意外触电事故的发生是因为流过人体的电流超过 15mA。通常状态下的人体电阻为 2000 Ω ,在地线回路电阻小于 1666.7 Ω 的情况下,人体触电时可认为接地电阻和人体对地的电阻近似相等。由并联电路的特性,30mA 的电流被等分为 15mA,15mA 的电流是在成年男子摆脱范围(9 ~ 16mA)内。根据欧姆定律,在电压一定的条件下,回路电流决定于回路电阻,这个条件是在电源容量足够大的前提下。如果电源容量不够大,即电源内阻大,即使电压很高,例如超过 50V,甚至超过民用市电电压 220V,其所能提供的电流也达不到 9mA,在此情况下,超过 50V 的电压不会对人构成威胁。

[0051] 本发明中,控制器 1 发出报警信号的预警电压设置为 150V,也就是控制器 1 在地线 PE 的电压大于 150V 时发出报警信号,根据光电耦合器 U1 的第二输出端的电压与地线电压之间的比例关系,设定对应的阈值电压。

[0052] 实施例二

[0053] 参见图 2,图 2 为本发明实施例二公开的地线带电检测装置的结构示意图。该地线带电检测装置包括光电耦合器 U1、控制器 1、报警装置 2 和控制电路 3。仅就与实施例一公开的地线带电检测装置的区别之处进行说明。

[0054] 控制电路 3 包括第一开关管 Q1 和第一继电器 KA1。第一开关管 Q1 的控制端连接至控制器 1 的控制信号输出端口,第一开关管 Q1 的第一端通过第一继电器 KA1 的主线圈连接至第二直流电源 V_{cc2} ,第一开关管 Q1 的第二端接地。第一继电器 KA1 的辅助触点串联在光电耦合器 U1 的第一输入端和第一电阻 R1 之间。

[0055] 在图 2 所示地线带电检测装置中进一步设置了控制电路 3,可以实现对电器设备的分时段检测,例如在电器设备开机之前或者关机之后进行检测。具体过程如下:

[0056] 当控制器 1 的控制信号输出端口输出低电平时,第一开关管 Q1 关断,此时第一继电器 KA1 的主线圈不得电,其辅助触点处于断开状态,在地线 PE、光电耦合器 U1 和零线 N 之间未形成通路,地线带电检测装置不进行电压检测。

[0057] 当控制器 1 的控制信号输出端口输出高电平时,第一开关管 Q1 导通,此时第一继电器 KA1 的主线圈得电,其辅助触点处于闭合状态,地线带电检测装置投入工作。

[0058] 本发明实施例二公开的地线带电检测装置,不仅可以在电器设备发生漏电但地线未有电流流过时发出提示,提高电器设备的安全性,而且进一步设置控制电路,以实现分时段电压检测,当地线带电检测装置不进行电压检测时,其功耗近似于零,因此降低了装置的功耗。另外,基于实施例二公开的地线带电检测装置,可以仅在电器设备开机之前和关机之后进行检测,从而避免日常地线浪涌的冲击,以及电器设备中变频器 PFC 电源引起的干扰误动作,提高检测的准确性。

[0059] 需要说明的是,第一继电器 KA1 的辅助触点还可以设置于第一电阻 R1 和地线 PE 之间,也就是第一继电器 KA1 的辅助触点可以串联于光电耦合器 U1 的第一输入端和地线 PE 之间。

[0060] 当然,第一继电器 KA1 的辅助触点也可以串联在光电耦合器 U1 的第二输入端和零线之间,只要第一继电器 KA1 的辅助触点处于断开状态时可以切断地线 PE、光电耦合器 U1 的第一输入端、第二输入端以及零线 N 之间的通路即可。

[0061] 实施例三

[0062] 参见图 3,图 3 为本发明实施例三公开的地线带电检测装置的结构示意图。该地线带电检测装置包括光电耦合器 U1、控制器 1、报警装置 2、控制电路 3 和保护电路 4。仅就与实施例二公开的地线带电检测装置的区别之处进行说明。

[0063] 保护电路 4 的第一端与电器设备的用电负载 5 连接,保护电路 4 的第二端与火线 L 连接,保护电路 4 的控制端与控制器 1 的断电信号输出端口连接。当控制器 1 确定光电耦合器 U1 的第二输出端的电压大于阈值电压时,通过其断电信号输出端口输出断电信号至保护电路 4,以控制保护电路 4 断开火线 L 和用电负载 5 之间的连接,关闭电器设备。

[0064] 电器设备的地线带电,可能是外来电造成的,也可能是电器设备漏电造成的。若由于电器设备漏电造成电器设备的地线带电,基于实施例一和实施例二公开的地线带电检测装置,虽然可以向用户发出提示,从而避免用户发生触电事故,但此时电器设备仍在漏电状态下运行,仍存在一定隐患。基于本发明实施例三公开的地线带电检测装置,当确定电器设备的地线的电压大于预警电压时,不仅向用户发出提示,还可以切断电器设备的用电负载和火线 L 之间的连接,从而关停电器设备,避免电器设备在漏电状态下运行,消除安全隐患。

[0065] 实施中,保护电路 4 可以采用多种结构。

[0066] 例如:保护电路 4 包括第二继电器,第二继电器的主线圈与控制器 1 的断电信号输出端口连接,第二继电器的辅助触点的一端与电器设备的用电负载 5 连接,第二继电器的辅助触点的另一端与火线 L 连接。

[0067] 或者,保护电路 4 包括绝缘栅双极型晶体管(IGBT),IGBT 的门极与控制器 1 的断电信号输出端口连接,IGBT 的源极与电器设备的用电负载 5 连接,IGBT 的漏极与火线 L 连接。

[0068] 当然,对于额定功率较大的电器设备,保护电路 4 还可以采用第三继电器和交流接触器构成。具体的:第三继电器的主线圈与控制器 1 的断电信号输出端口连接,交流接触器的主线圈通过第三继电器的辅助触点连接至第三直流电源,交流接触器的辅助触点的一端与电器设备的用电负载 5 连接,交流接触器的辅助触点的另一端与火线 L 连接。

[0069] 在本发明实施例一至实施例三公开的地线带电检测装置中,可以进一步设置第

一二极管和第二二极管,其中,第一二极管的阳极连接至第一电阻,第一二极管的阴极连接至光电耦合器的第一输入端,第二二极管的阳极连接至光电耦合器的第二输入端,第二二极管的阴极连接至零线。优选的,还可以进一步设置第一电容和第二电容,光电耦合器的第二输出端通过第一电容接地,第二电容并联于光电耦合器的第一输入端和第二输入端之间。

[0070] 在本发明实施例二和实施例三公开的地线带电检测装置中,可以进一步设置第三二极管和第三电容,第三二极管的阳极连接至第一开关管的第一端,第三二极管的阴极连接至第二直流电源,第三电容与第三二极管并联。

[0071] 下面结合实施例四进行说明。

[0072] 实施例四

[0073] 参见图 4,图 4 为本发明实施例四公开的地线带电检测装置的结构示意图。该地线带电检测装置包括光电耦合器 U1、控制器 1、报警装置 2、控制电路 3 和保护电路 4。

[0074] 其中:

[0075] 光电耦合器 U1 的第一输入端连接至第一二极管 D1 的阴极,第一二极管 D1 的阳极依次通过第一继电器 KA1 的辅助触点和第一电阻 R1 连接至地线 PE,光电耦合器 U1 的第二输入端连接至第二二极管 D2 的阳极,第二二极管 D2 的阴极通过第二电阻 R2 连接至零线 N,光电耦合器 U1 的第一输出端通过第三电阻 R3 连接至第一直流电源 V_{cc1} ,光电耦合器 U1 的第二输出端通过第四电阻 R4 接地。同时,光电耦合器 U1 的第二输出端通过第一电容 C1 接地,在光电耦合器 U1 的第一输入端和第二输入端之间连接第二电容 C2。第一二极管 D1 和第二二极管 D2 用于半波整流,提高光电耦合器 U1 的可靠性。第一电容 C1 用于滤除杂波信号,防止控制器 1 的电压信号采集端口采集到杂波信号发生误判。第二电容 C2 起到滤波作用,保证流经光电耦合器 U1 的电流的稳定,从而保证第四电阻 R4 上电压的稳定。

[0076] 控制电路 3 包括第一开关管 Q1 和第一继电器 KA1。第一开关管 Q1 的控制端连接至控制器 1 的控制信号输出端口,第一开关管 Q1 的第一端通过第一继电器 KA1 的主线圈连接至第二直流电源 V_{cc2} ,第一开关管 Q1 的第二端接地。第一继电器 KA1 的辅助触点串联在光电耦合器 U1 的第一输入端和第一电阻 R1 之间。第三二极管 D3 的阳极连接至第一开关管 Q1 的第一端,第三二极管 D3 的阴极连接至第二直流电源 V_{cc2} ,第三二极管 D3 用于在断电时消耗第一继电器 KA1 主线圈的反电动势,去除第一继电器 KA1 主线圈的剩磁作用,从而保护第一继电器 KA1。第三电容 C3 与第三二极管 D3 并联。

[0077] 控制器 1 的电压信号采集端口与光电耦合器 U1 的第二输出端连接,控制器 1 的报警信号输出端口与报警装置 2 连接,控制器 1 的控制信号输出端口与控制电路 3 的第一开关管 Q1 的控制端连接,控制器 1 的断电信号输出端口与保护电路 4 的控制端连接。

[0078] 控制器 1 的控制信号输出端口输出高电平时,地线带电检测装置投入工作。当控制器 1 确定光电耦合器 U1 的第二输出端的电压大于阈值电压时,传输报警信号至报警装置 2,传输断电信号至保护电路 4,之后报警装置 2 响应报警信号输出提示,保护电路 4 响应断电信号切断用电负载 5 和火线 L 之间的连接。

[0079] 在本发明实施例二至实施例四中,第一开关管 Q1 可以采用三极管或场效应管。当第一开关管 Q1 采用三极管时,第一端为集电极,第二端为发射极,控制端为基极。当第一开关管 Q1 采用场效应管时,第一端为漏极,第二端为源极,控制端为栅极。

[0080] 本发明上述各实施例中,光电耦合器 U1 可以采用多种结构。

[0081] 例如:光电耦合器 U1 中的发光器为发光二极管、受光器为光敏三极管。此时,光电耦合器 U1 的第一输入端为发光二极管的阳极,光电耦合器 U1 的第二输入端为发光二极管的阴极,光电耦合器 U1 的第一输出端为光敏三极管的集电极,光电耦合器 U1 的第二输出端为光敏三极管的发射极。

[0082] 或者,光电耦合器 U1 中的发光器为发光二极管、受光器为光敏二极管。此时,光电耦合器 U1 的第一输入端为发光二极管的阳极,光电耦合器 U1 的第二输入端为发光二极管的阴极,光电耦合器 U1 的第一输出端为光敏二极管的阳极,光电耦合器 U1 的第二输出端为光敏二极管的阴极。

[0083] 另外,本发明公开的地线带电检测装置还可以判断电器设备的零线和火线是否接反,具体过程如下:

[0084] 当供电电源提供有地线,且回路阻抗满足要求的情况下,如果电器设备的零线 N 和火线 L 接反,那么本发明公开的地线带电检测装置的两个采样输入端由原来连接在地线 PE 和零线 N 变为连接在地线 PE 和火线 L。因地线 PE 和火线 L 之间的电压差大于 150V,该电压差驱动光电耦合器 U1 的发光器发光,使光电耦合器 U1 输出电流。第三电阻 R3 和第四电阻 R4 构成第一直流电源 Vcc1 和接地端之间的分压电阻,此时光电耦合器 U1 的第二输出端的电压(也就是第四电阻 R4 非接地端的电压)大于阈值电压,控制器 1 生成报警信号,并通过自身的报警信号输出端口传输至报警装置 2。报警装置 2 在接收到控制器 1 输出的报警信号后,响应该报警信号输出提示。

[0085] 本发明还公开一种空调,该空调包括室内机、室外机和供电系统,其中,供电系统包括本发明上述公开的任意一种地线带电检测装置。本发明公开的空调,可以在空调发生漏电但地线未有电流流过时发出提示,提高了空调的安全性,降低了用户发生触电事故的概率。

[0086] 另外,本发明还公开一种电器设备,该电器设备包括供电系统,在供电系统中设置有本发明上述公开的任意一种地线带电检测装置。本发明公开的电器设备,可以在发生漏电但地线未有电流流过时发出提示,提高了电器设备的安全性,降低了用户发生触电事故的概率。

[0087] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。

[0088] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

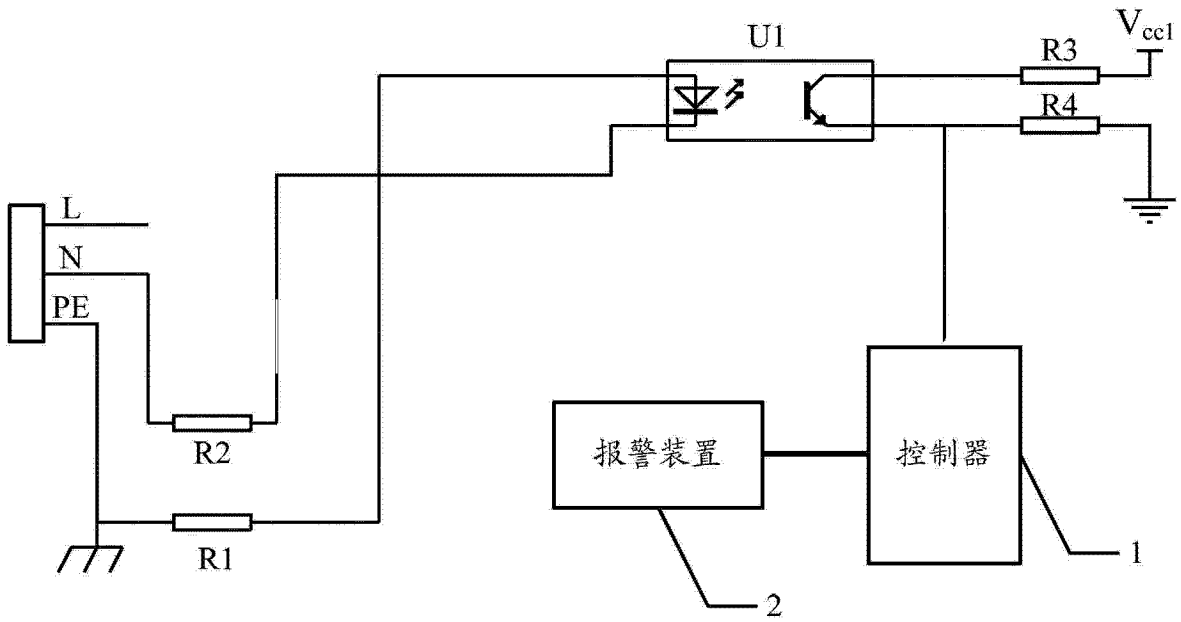


图 1

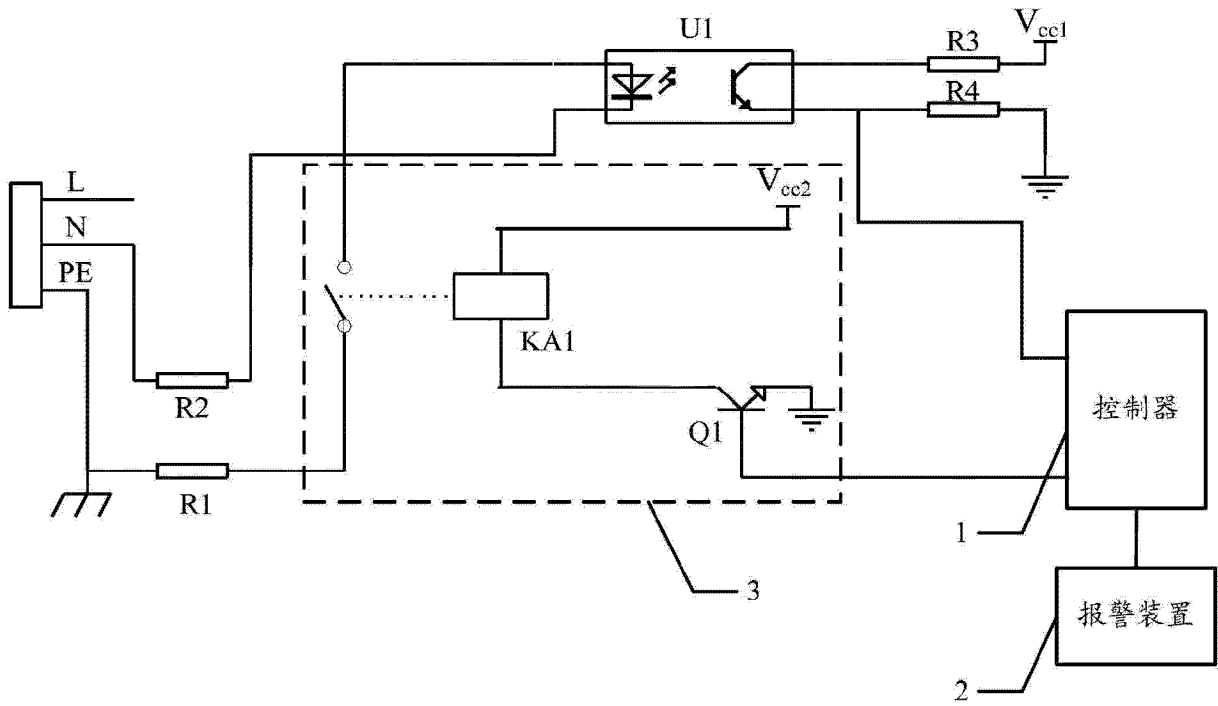


图 2

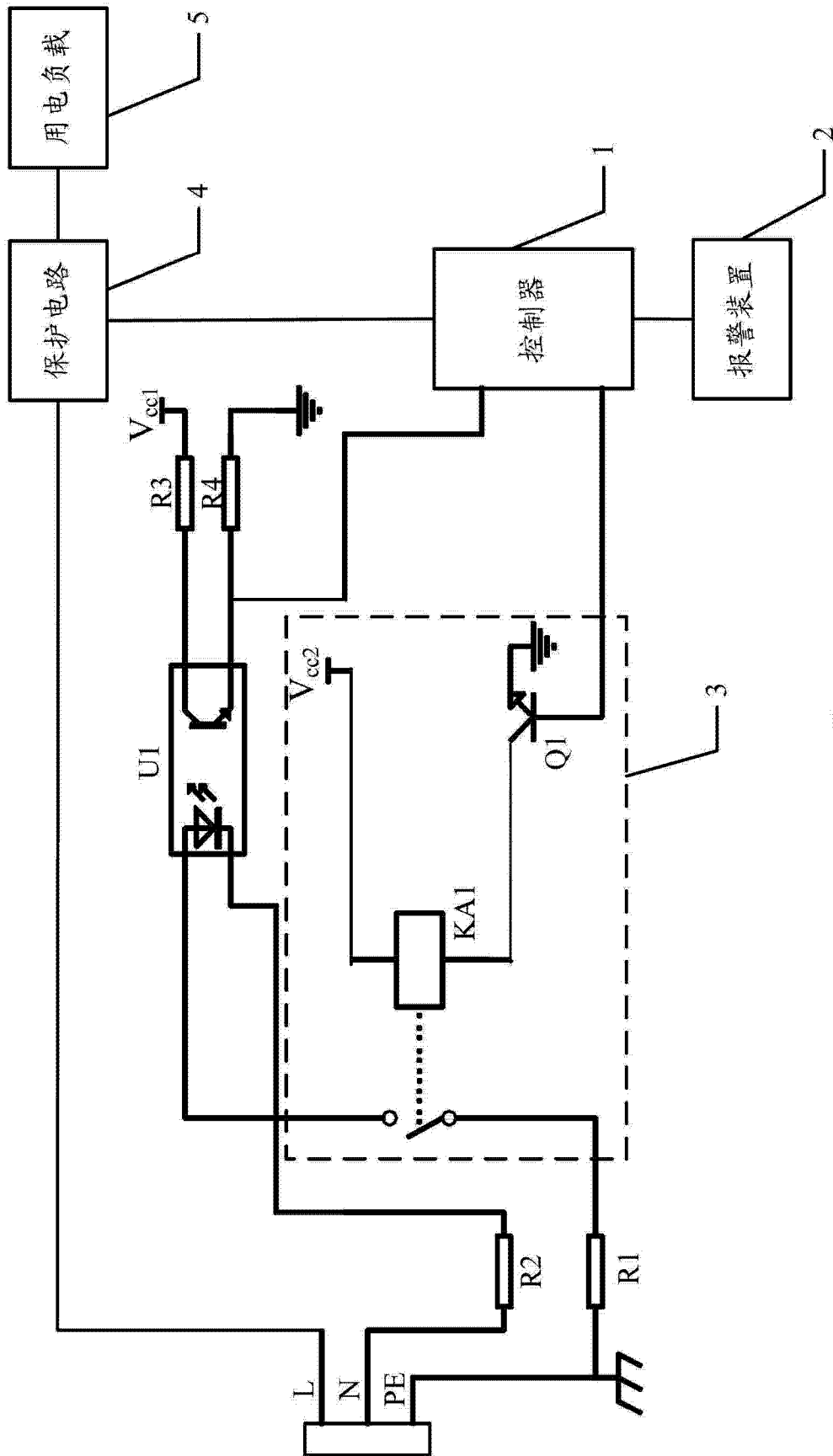


图 3

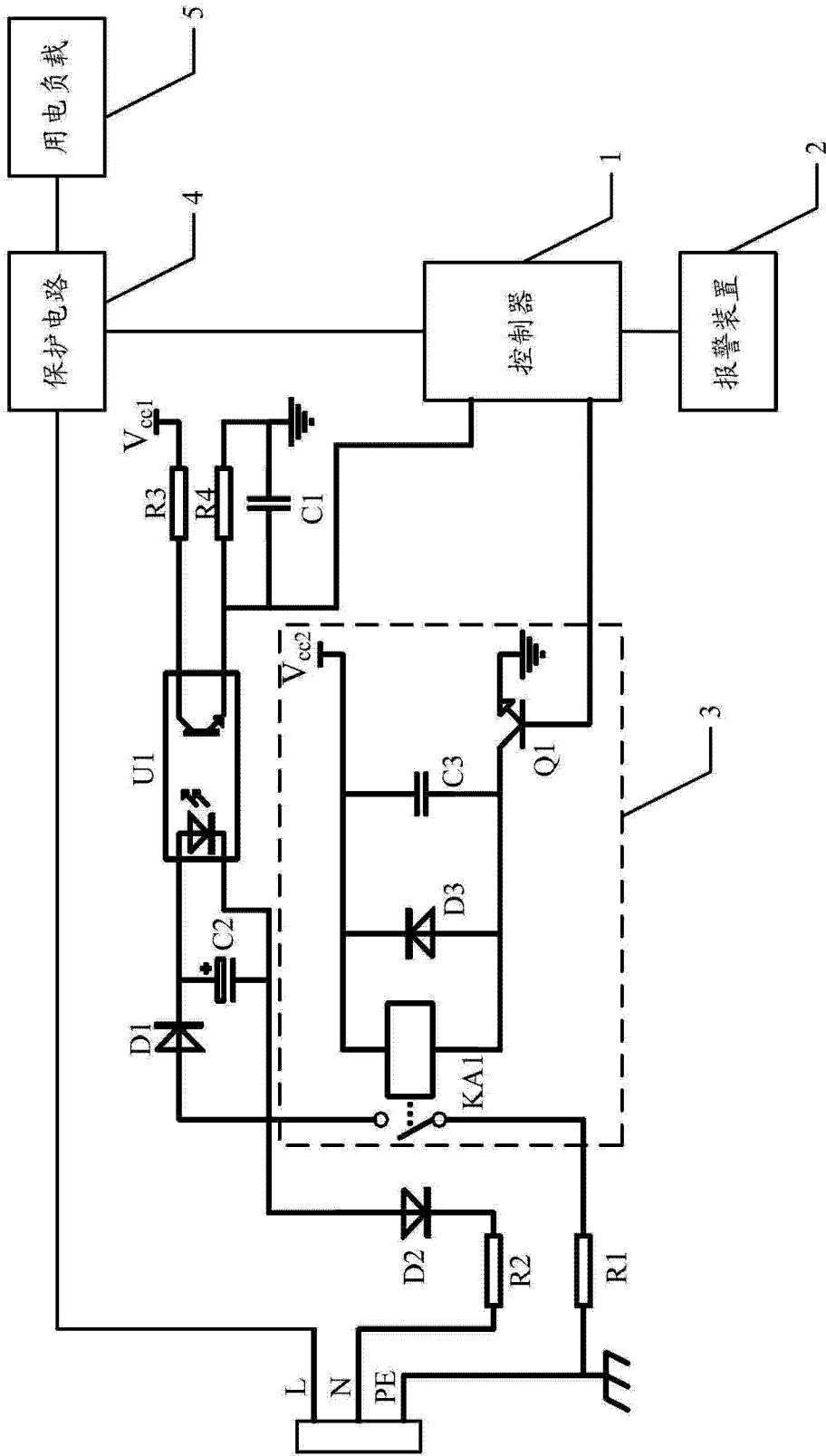


图 4