



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102761096 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201110108560. 5

(22) 申请日 2011. 04. 28

(73) 专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 包章尧 熊焘 黄琦

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 李慧

(51) Int. Cl.

H02H 3/24(2006. 01)

H02H 3/20(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2009/0237187 A1, 2009. 09. 24, 说明书第 [0014] 段, 第 [0022]-[0025] 段, 第 [0030]-[0031] 段以及说明书附图 1.

US 2009/0237187 A1, 2009. 09. 24, 说明书第 [0014] 段, 第 [0022]-[0025] 段, 第 [0030]-[0031] 段以及说明书附图 1.

CN 201717601 U, 2011. 01. 19, 说明书第

[0119] 段以及说明书附图 2.

CN 201163720 Y, 2008. 12. 10, 说明书第 3 页第 13-27 行以及说明书附图 1.

CN 201422010 Y, 2010. 03. 10, 全文.

US 4788621 A, 1988. 11. 29, 全文.

审查员 曹小丽

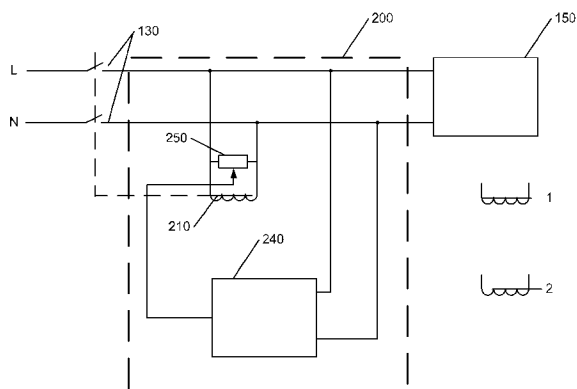
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

欠压 - 过压保护装置及方法

(57) 摘要

本发明提出了一种欠压 - 过压保护装置。该保护装置包括: 一个脱扣线圈 (210), 连接在供电线路上, 用于在线路欠压时处于脱扣状态; 过压检测电路 (240), 用于在检测到线路电压超过预定阈值时产生过压保护触发信号; 控制装置 (250), 用于响应于所述过压保护触发信号, 使得所述脱扣线圈两端欠压, 从而所述脱扣线圈执行脱扣动作。采用这种保护装置可以仅仅使用一个脱扣线圈就可以实现欠压、过压双重保护, 由此降低了成本且同时大大缩小了保护装置的体积。



1. 一种欠压 - 过压保护装置, 包括:
 - 单个脱扣线圈 (210), 连接在供电线路上, 其在线路欠压时处于脱扣状态;
 - 过压检测电路 (240, 340), 用于在检测到线路电压超过预定阈值时产生过压保护触发信号;
 - 控制装置 (250, 350), 用于响应于所述过压保护触发信号, 使得所述脱扣线圈两端欠压, 从而所述脱扣线圈执行脱扣动作;
 - 其中所述控制装置 (250, 350) 是连接在所述脱扣线圈两端的开关装置 (350), 且该开关装置响应于所述过压保护触发信号而闭合;
 - 所述开关装置 (350) 与所述过压检测电路 (340) 之间由光耦 (360) 电隔离。
2. 如权利要求 1 所述的保护装置, 其中, 所述开关装置 (350) 包括三极管、场效应管、可控硅、电子管和继电器中任一。
3. 如权利要求 2 所述的保护装置, 其中, 所述开关装置 (350) 包括两个三极管 (Q1, Q2), 第一三极管 (Q1) 的基极用于接收所述过压保护触发信号, 第二三极管 (Q2) 的基极连接到第一三极管的集电极且经由电阻连接到电源, 第二三极管 (Q2) 的集电极和发射极分别连接在所述脱扣线圈 (210) 的两端。
4. 如权利要求 1 所述的保护装置, 其中, 所述过压检测电路 (340) 包括比较器或电压检测芯片。
5. 如权利要求 1 所述的保护装置, 其中, 所述脱扣线圈 (210) 为低压线圈。
6. 一种进行欠压 - 过压保护的方法, 包括:
 - 使用单个脱扣线圈, 所述脱扣线圈在供电线路欠压时处于脱扣状态;
 - 检测线路电压是否超过一个预定阈值;
 - 当检测到线路电压超过所述预定阈值时, 通过短路所述脱扣线圈两端来使得所述脱扣线圈两端欠压, 从而执行脱扣动作; 并且,
 - 使得所述检测操作和所述使得所述脱扣线圈两端欠压的操作相互通过光耦实现电隔离。

欠压 - 过压保护装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种欠压 - 过压保护装置及方法, 尤其涉及一种使用单个脱扣线圈进行欠压和过压双重保护的装置和方法。

背景技术

[0002] 一般而言, 供电线路上的电压并非一个恒定值, 其可能因负荷的变化而相应产生波动。供电线路上的这种电压波动 (如欠压或者过压) 一旦超出用电设备所能承受的范围, 就会对用电设备带来不利的影响, 甚或造成用电设备的损坏。因此, 通常采用欠压保护或过压保护装置来保证用电设备在正常的供电状态下使用。

[0003] 欠压保护一般是指当供电线路电压低于一个预定阈值 (例如低于标称电压的 80%) 时, 保护装置自动切断供电线路, 待到线路电压恢复到正常范围时, 保护装置可再次被手动恢复。相对而言, 过压保护是指当线路电压超过一个预定值 (例如高于标称电压 10%) 时, 为了防止对用电设备损坏, 保护装置同样自动切断线路, 且待线路电压恢复正常时可再手动恢复。

[0004] 目前市场上的欠压 - 过压保护装置主要采用 2 个分立的脱扣线圈来分别实现欠压和过压的检测和保护动作。图 1 示例性地示出了一种现有的欠压 - 过压保护装置 100 的原理图。如图 1 所示, 供电线路 L (火线) 和 N (零线) 用来向用电设备 150 提供电能。保护装置 100 设置在用电设备侧, 且包括两个脱扣线圈 110 和 120 以及一个过压检测装置 140。这两个脱扣线圈分别用于在检测到欠压或过压时执行脱扣动作。脱扣线圈 110 和 120 的脱扣动作进而以机械传动方式驱动断路器 130 断开供电线路到用电设备 150 的电连接。

[0005] 具体而言, 在图 1 中, 脱扣线圈 110 的两端连接在线路 L 和 N 上。当线路电压 V 低于一个预定阈值 V_{\min} (即欠压) 时, 脱扣线圈 110 中的推杆处于位置 2, 即脱扣状态, 并进而使得线路 L 和 N 上的断路器处于断开状态。当线路电压 V 上升到正常范围时, 该脱扣线圈 110 中的推杆从位置 2 变换到位置 1, 使得断路器 130 闭合, 线路导通。脱扣线圈 120 连接到用于检测线路电压是否过压的过压检测电路 140。当过压检测电路 140 检测到线路电压 V 正常时, 脱扣线圈 120 中的推杆处于位置 1, 使得断路器 130 保持闭合, 供电线路导通。当过压检测电路 140 检测到线路电压 V 超过一个预定阈值 V_{\max} 时, 其输出一个过压保护触发信号, 使得脱扣线圈 120 中的推杆从位置 1 变换到位置 2, 即进入脱扣状态, 进而导致线路 L 和 N 上的断路器 130 断开供电连接。

[0006] 采用如图 1 所示的结构可以实现欠压、过压的双重保护。然而, 由图 1 可见, 这种欠压 - 过压保护装置需要两个独立的脱扣线圈来分别实现欠压、过压两种保护。而每一个脱扣线圈因其机械结构的特点, 体积相对较大、成本也较高, 特别是与电子元件相比更是如此。这一缺憾显然不能满足当前保护装置小型化、低成本的要求。因此, 现有的这种欠压 - 过压保护装置还需要进一步改进。

发明内容

[0007] 本发明的一个目的在于提供一种体积小、低成本的欠压 - 过压保护装置和方法。为此,本发明提出了一种使用单个脱扣线圈实现欠压 - 过压双重保护的装置及方法。这种欠压 - 过压保护装置因只包含一个脱扣线圈而在体积上和成本上明显优于现有的具有双脱扣线圈的欠压 - 过压保护装置。

[0008] 为实现上述目的,本发明提出的欠压 - 过压保护装置包括:一个脱扣线圈,连接在供电线路上,用于在线路欠压时处于脱扣状态;过压检测电路,用于在检测到线路电压超过预定阈值时产生过压保护触发信号;控制装置,用于响应于所述过压保护触发信号,使得所述脱扣线圈两端欠压,从而所述脱扣线圈执行脱扣动作。采用这种保护装置可以仅仅使用一个脱扣线圈就可以实现欠压、过压双重保护,由此降低了成本且同时大缩小了保护装置的体积。

[0009] 根据本发明一个方面,所述控制装置是与所述脱扣线圈并联的开关装置,且该开关装置响应于所述过压保护触发信号而闭合。可选地,该开关装置可以是晶体管、场效应管、可控硅或电子管,或任何其他可控的开关设备。

[0010] 根据本发明又一个方面,该欠压 - 过压保护装置优选地需要开关装置与过压检测电路之间的电隔离。这样的好处在于可避免在脱扣线圈的电源与过压检测电路的电源不同时引起不期望的故障或损伤。优选地,使用光耦或者继电器来实现电隔离。

[0011] 根据本发明另一个方面,用于响应于过压保护触发信号来短路脱扣线圈的开关装置可以包括两个三极管。这两个三极管在工作时总是一个导通、另一个截止,由此确保脱扣线圈只有在过压时才被该开关装置强行短路。此外,所述过压检测电路可以包括比较器、电压检测芯片,或其他任何可以确定过压的装置。

[0012] 本发明还提出了一种欠压 - 过压保护方法。该方法包括:使用一个脱扣线圈,所述脱扣线圈在供电线路欠压时处于脱扣状态;检测线路电压是否超过一个预定阈值;当检测到线路电压超过所述预定阈值时,使得所述脱扣线圈因两端欠压而执行脱扣动作。

[0013] 优选地,该方法还通过短路所述脱扣线圈两端来使得所述脱扣线圈两端欠压。更为优选地,该方法还包括使得所述检测操作和所述使得所述脱扣线圈两端欠压的操作相互电隔离。例如使用光耦或者继电器来实现所述电隔离。

附图说明

[0014] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中,

[0015] 图 1 示出现有的欠压 - 过压保护装置的示意图;

[0016] 图 2 示例性地示出根据本发明一个实施例的欠压 - 过压保护装置的结构示意图;

[0017] 图 3 示出根据本发明一个实施例的欠压 - 过压保护装置的电路原理图;

[0018] 图 4 示出根据本发明又一个实施例的欠压 - 过压保护装置的电路原理图。

[0019] 附图标记说明:

[0020] 100 现有欠压 - 过压保护装置

[0021] 110 脱扣线圈

[0022] 120 脱扣线圈

[0023] 130 断路器

[0024] 140 过压检测电路

[0025]	150	电器装置
[0026]	130	断路器
[0027]	200	欠压 - 过压保护装置
[0028]	240	过压检测电路
[0029]	250	控制装置
[0030]	300	欠压 - 过压保护装置
[0031]	340	过压检测电路
[0032]	350	开关装置
[0033]	360	光耦
[0034]	400	欠压 - 过压保护装置
[0035]	440	过压检测电路
[0036]	450	开关装置
[0037]	460	继电器电路

具体实施方式

[0038] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式。

[0039] 图 2 示例性地示出了根据本发明一个实施例的欠压 - 过压保护装置 200 的原理图。如图 2 所示,根据本发明一个实施例的保护装置 200 包括单个脱扣线圈 210、过压检测电路 240 和控制装置 230。该保护装置 200 的脱扣线圈 210 执行脱扣动作时可驱动断路器 130 断开或导通供电连接。在保护装置 200 中仅使用一个脱扣线圈 210 来控制线路 L 和 N 上的断路器 130 (例如小型断路器 MCB 的主触头)。当发生欠压时,脱扣线圈 210 按照与图 1 中脱扣线圈 110 类似的方式执行脱扣动作并使得断路器 130 断开供电连接。当发生过压时,脱扣线圈 210 在过压检测电路 240 和控制装置 250 的驱动下因欠压而脱扣,从而使得断路器 130 断开供电连接。如此,在本发明中可以仅使用一个脱扣线圈来实现欠压和过压的双重保护。

[0040] 具体而言,在图 2 中,脱扣线圈 210 两端连接到用电设备侧的线路 L 和 N 上。当线路电压 V ,即脱扣线圈 210 两端的电压,低于一个预定阈值 V_{min} 时,脱扣线圈 210 中的推杆处于位置 2,即脱扣状态,从而致使线路上的断路器 130 保持断开,供电中断。当线路电压 V (脱扣线圈 210 的两端电压) 达到或超过该预定阈值 V_{min} 时,脱扣线圈 210 中的推杆变换到位置 1,使得线路上的断路器 130 闭合,供电线路导通。如若线路导通后,线路电压 V 再次下降到低于 V_{min} ,则脱扣线圈 210 如上所述随之进入脱扣状态,从而实现欠压保护。

[0041] 对于过压情况,由图 2 中的过压检测电路 240 检测线路电压 V 是否超过一个预定的阈值 V_{max} 。如果超过,则过压检测电路 240 输出一个过压保护触发信号给控制器 250。控制器 250 响应于这个触发信号而使得脱扣线圈 210 两端的电压下降至阈值 V_{min} 之下 (即,至欠压状态),从而致使脱扣线圈 210 因欠压而脱扣。脱扣线圈 210 的这一脱扣动作进而导致线路上的断路器 130 断开,由此实现过压保护。

[0042] 采用图 2 所示的保护装置 200 可以仅仅通过单个脱扣线圈 210 就可以实现欠压 - 过压保护的双重功能,由此保护装置 200 的体积和成本均得以减小,以适应当前小型化

的需求。

[0043] 在图 2 中,过压检测电路 240 和控制器 250 可以由多种装置来实现。比如,控制装置 250 可以是一个开关装置,其可以响应于过压检测电路 240 的过压保护触发信号而闭合,即,使得脱扣线圈 210 两端因短路而进入欠压状态。可选地,控制装置 240 还可以通过可触发的电压转换电路(如变压装置)来将脱扣线圈 210 两端的电压下降到 V_{min} 之下。此外,控制装置 250 还可以使用本领域技术人员而言所熟知的其他可触发降压电路来实现。

[0044] 图 3 示出了根据本发明一个实施例的欠压-过压保护装置 300 的电路图。在保护装置 300 中,脱扣线圈 210 为低压线圈,控制装置 250 实现为开关装置 350,过压检测电路 340 实现为电压检测芯片 U3。开关装置 350 例如由三极管 Q1 和 Q2 的组合来实现。此外,在过压检测电路 340 和开关装置 350 之间还加入了例如光耦的隔离装置 360,以提供欠压保护和过压保护之间的电隔离。

[0045] 具体而言,如图 3 所示,在一个支路上,整流(U1)后的线路电压 V1 加在脱扣线圈 L1(210)的两端。当线路电压 V1 低于一个阈值电压 V_{min} 时,脱扣线圈 L1 处于脱扣状态,并进而促使断路器 130(在图 3 中未示出)断开,实现欠压保护。

[0046] 在图 3 的另一个支路上,整流后(U4)的线路电压 V2 加在分压电阻 R3-R6 上。电压检测芯片 U3(可选地,可以是比较器)从电阻 R6 上得到分压后的电压 V3,并将其与一个阈值电压 V_{max} 相比较。如果比较结果为 V3 大于 V_{max} ,则 U3 在其输出端 4 输出一个过压保护触发信号,如一个高电平。这个高电平信号加在与光耦 U5 中的发光二极管串联的三极管 Q3 的基极上,使得 Q3 导通。Q3 的导通致使 U5 中的发光二极管工作,相应的光敏半导体管导通,进而光耦 U5 的输出端(V4)输出一个低电平给开关装置 350。相反,如果比较结果为 V3 小于 V_{max} ,即未出现过压,则 U3 在其输出端 4 输出一个低电平。这个低电平使得 Q3 截止,进而导致光耦不工作,即光耦 U5 的光敏半导体管截止, V4 为高。由此,通过光耦 U5 将过压检测电路产生的过压保护触发信号以电隔离方式传递给开关装置 350。

[0047] 在图 3 的例子中,开关装置 350 由 Q1 和 Q2 构成。其中 Q1 的基极连接到光耦 U5 的输出端 V4, Q2 的基极连接到 Q1 的集电极且经由电阻 R12 连接到线路电压 V1。由此,在 V4 为高(未出现过压时),Q1 导通、Q2 截止,即脱扣线圈 L1 正常工作。在 V4 为低(过压保护触发)时,Q1 截止、Q2 导通。这时,由于 Q2 导通,脱扣线圈 L1 两端被强行短路,从而脱扣线圈 L1 因欠压而脱扣,并进而促使断路器 130 断开供电连接,实现过压保护。

[0048] 在图 3 所示的例子中,开关装置 350 采用三极管来实现。但是,本领域技术人员应该理解的是,该开关装置还可以采用例如场效应管、可控硅、电子管、继电器等来实现。而且,图 3 所示的用于电隔离的光耦也可以被其他电隔离设备所取代,例如磁耦或继电器。

[0049] 图 4 示意性地示出了采用继电器来充当图 3 中电隔离装置的例子。与图 3 不同的是,在图 4 中开关装置 450 和过压检测电路 440 之间由继电器电路 460 来实现电隔离。

[0050] 具体而言,在一个支路上,整流后的线路电压 V1 加在到脱扣线圈 L1(210)的两端。与前类似,脱扣线圈 L1 在 V1 欠压时执行脱扣动作,并进而导致断路器 220 断开。

[0051] 在另一个支路上,整流后的电压 V2 加到分压电阻 R2 和 R3 的串联支路上,以便电压检测芯片 U5 从电阻 R2 上获得分压后的电压 V3。电压检测芯片 U5 将 V3 与一个预定阈值 V_{max} 相比较。如果比较结果为 V3 小于 V_{max} ,则 U5 输出一个低电平,表示未出现过压。如果比较结果为 V3 大于 V_{max} ,则 U5 输出一个高电平,即,过压保护触发信号。

[0052] 同时,整流后的电压 V2 加到电阻 R4、R5 和稳压二极管 D10 构成的串联支路上,以便从 D10 上给继电器电路 460 供电。继电器电路 460 包括继电器 K1 和与之串联的三极管 Q1, Q1 的基极连接到 U5 的输出端。当 U5 输出低电平时 Q1 截止,从而继电器 K1 所在的支路保持断开,继电器 K1 不工作,开关装置 450 保持断开。当 U5 输出高电平(过压保护触发信号)时,Q1 导通,从而继电器 K1 得电、触发开关装置 450 闭合。也就是说,响应于过压检测电路 440 的过压保护触发信号,开关装置 450 在继电器 K1 的驱动下使得脱扣线圈 210 因两端短路而脱扣,进而断路器 130 断开,实现过压保护。

[0053] 在图 4 所示的例子中,继电器 K1 充当了过压检测电路 440 和开关装置 450 之间的电隔离设备。但是,本领域技术人员可以理解,其他本领域所熟知的装置(如磁耦等)同样可以用来来实现这种电隔离。

[0054] 如图 2-4 所示,本发明提出的保护装置 200、300、400 按照如下设计思路形成,即,使用单个脱扣线圈,使其在供电线路欠压时处于脱扣状态;检测线路上电压是否超过一个预定阈值;当检测到线路电压超过预定阈值时,使得所述脱扣线圈两端欠压,从而脱扣线圈执行脱扣动作。优选地,通过短路所述脱扣线圈两端来使得所述脱扣线圈两端欠压。更为优选地,所述检测操作和所述使得所述脱扣线圈两端欠压的操作相互之间是电隔离的。例如使用光耦或者继电器来实现这种电隔离。

[0055] 本发明提出的上述设计思路可以确保在仅适用单个脱扣线圈的情况下实现欠压和过压的双重保护,因而这一设计思路能够使得欠压-过压保护装置的体积减小,适合当前小型化的需求。同时,上述设计思路实现简便,仅用低成本电子元件即可实现,因而在缩小体积的同时也降低了设备成本。

[0056] 应当理解,虽然本说明书是按照各个实施例描述的,但并非每个实施例仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0057] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式,并非用以限定本发明的范围。任何本领域的技术人员,在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作的等同变化、修改与结合,均应属于本发明保护的范围。

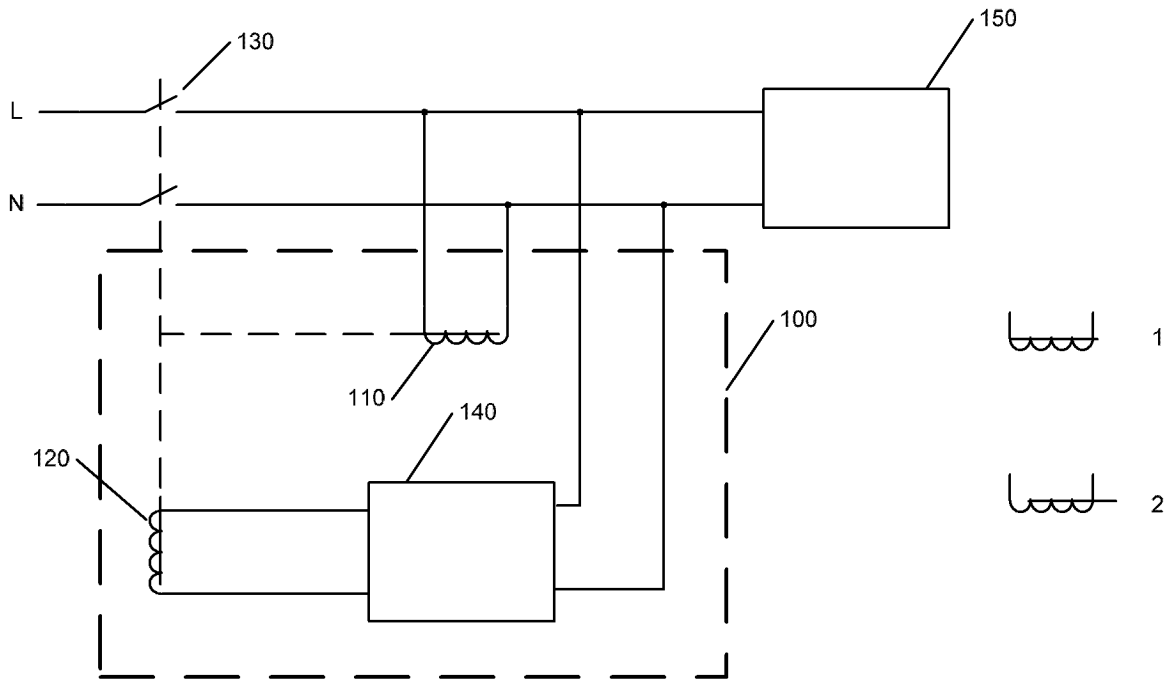


图 1

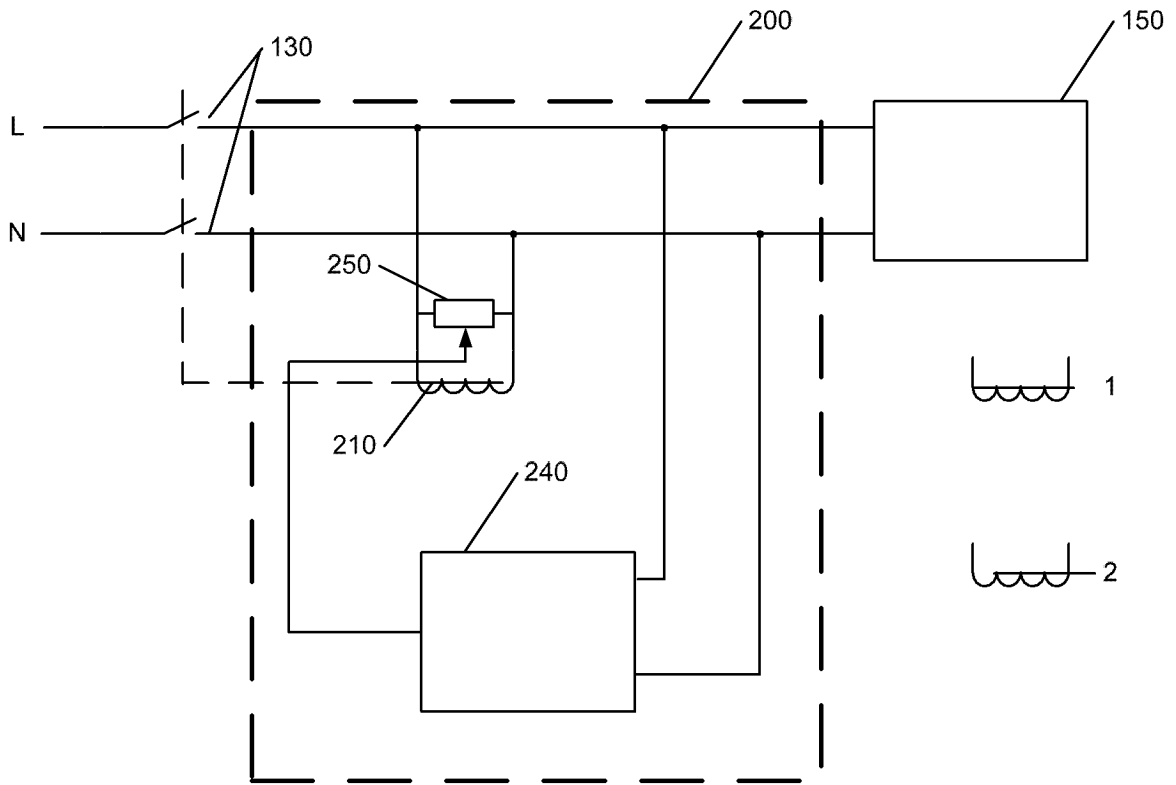


图 2

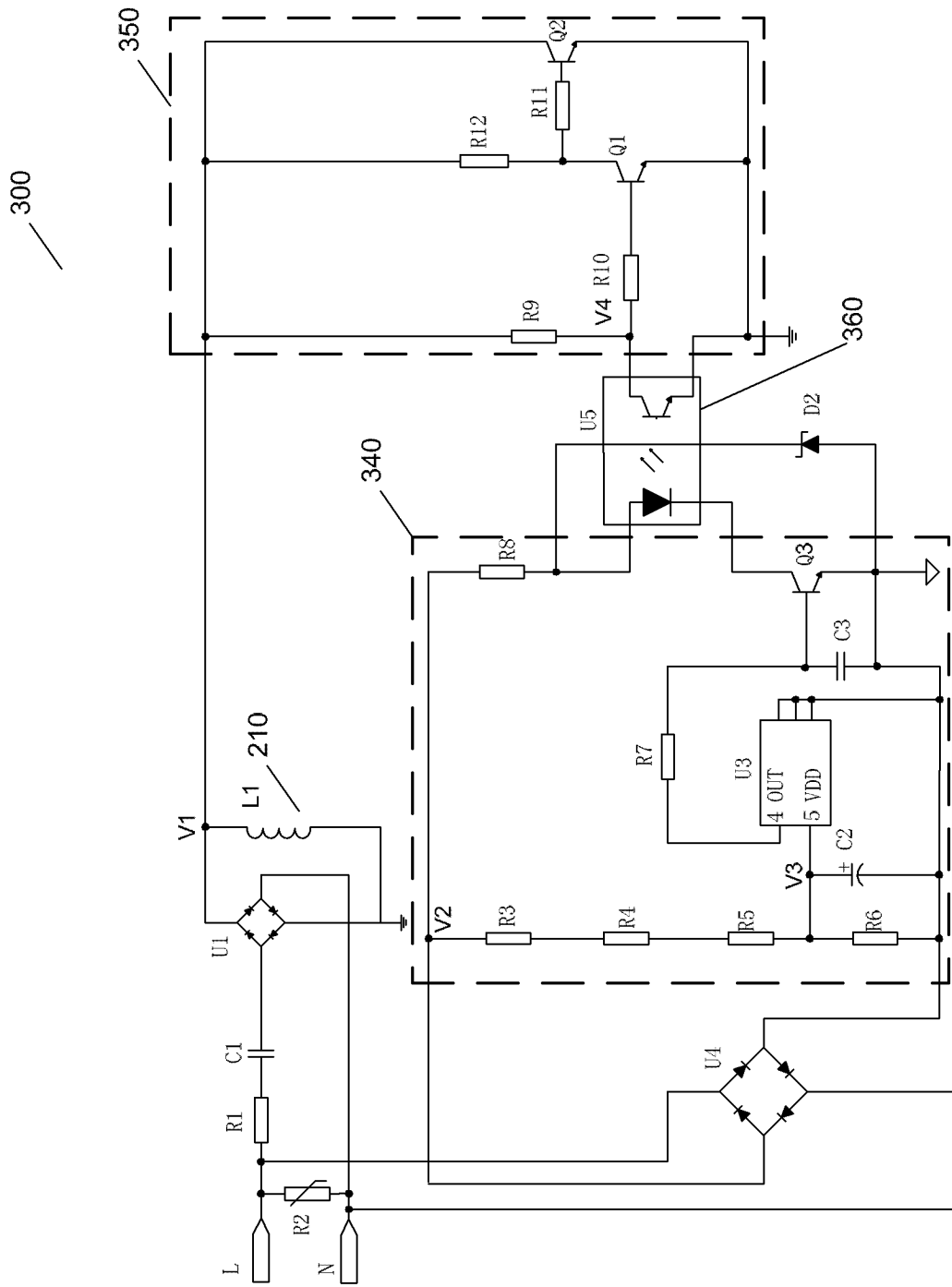


图 3

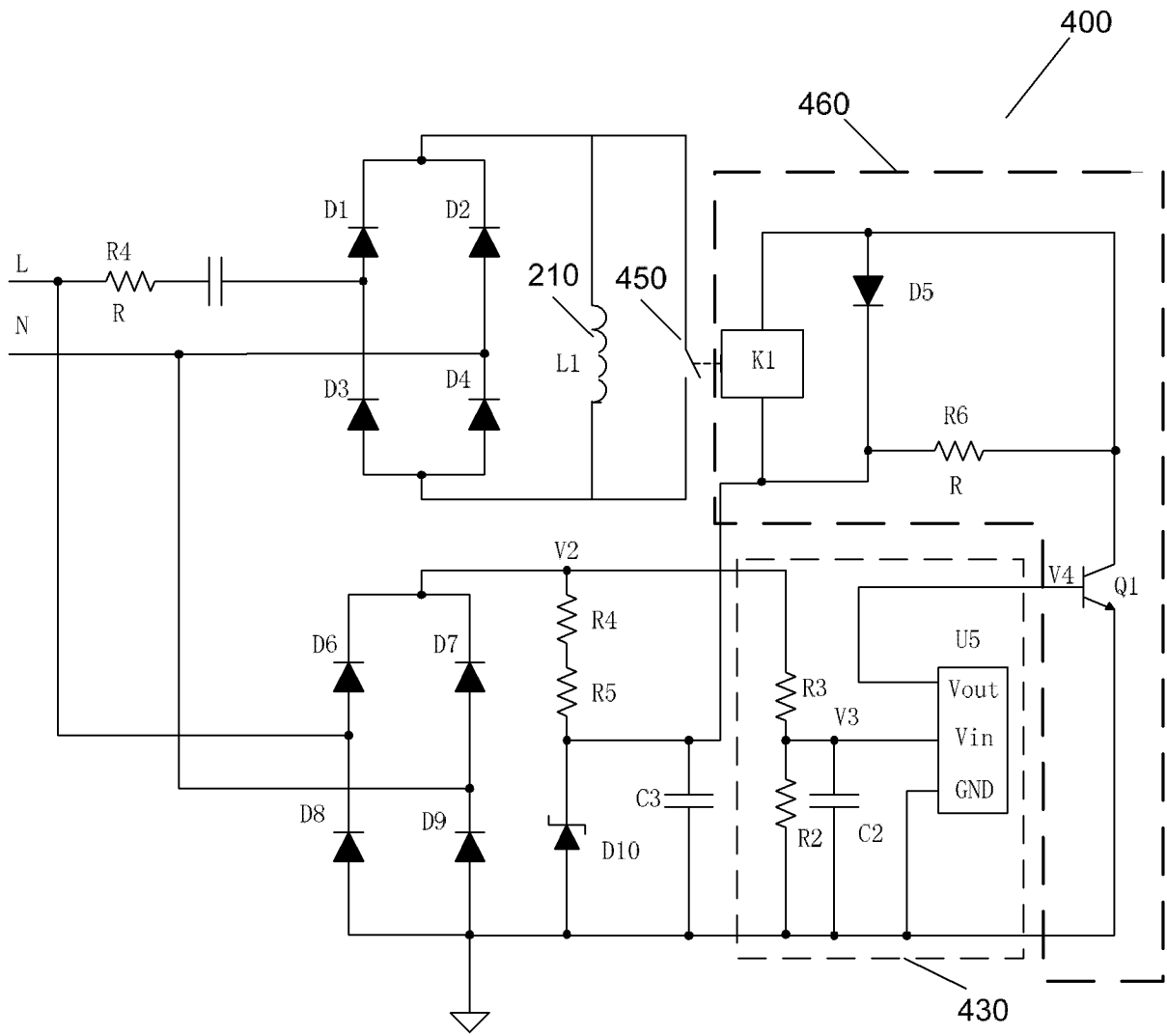


图 4