(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211628996 U
(45)授权公告日 2020.10.02

(21)申请号 202020168046.5

(22)申请日 2020.02.13

(73)专利权人 浙江正泰电器股份有限公司
地址 325603 浙江省乐清市北白象镇正泰工业园区正泰路1号

(72)发明人 周长青

(74)专利代理机构 北京卓言知识产权代理事务所(普通合伙) 11365
代理人 王莆智 龚清媛

(51)Int.Cl.
H01H 71/02(2006.01)
H01H 71/00(2006.01)
H01H 71/40(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

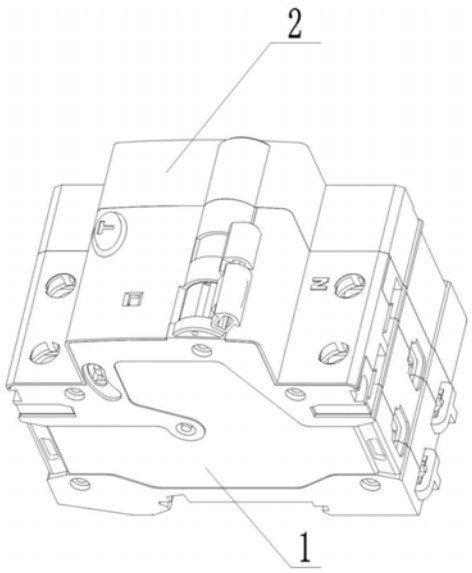
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)实用新型名称

断路器

(57)摘要

一种断路器，包括绝缘外壳，所述绝缘外壳内设置有隔板，所述隔板将断路器内的空间划分为第一安装槽和第二安装槽两部分，所述第一安装槽、第二安装槽用于安装断路器的相极或中性极，所述绝缘外壳的一侧平行设有与绝缘外壳一体成型的剩余电流分析驱动模块，所述剩余电流分析驱动模块内设有剩余电流检测线路板，所述断路器包括剩余电流故障监测器，所述剩余电流故障监测器包括电子式剩余电流故障监测器和电磁式剩余电流故障监测器，所述电子式剩余电流故障监测器和电磁式剩余电流故障监测器设置在剩余电流分析驱动模块内或第二安装槽内。本实用新型的断路器，通过在绝缘外壳上设置一体成型的剩余电流分析驱动模块，利于实现断路器小型化设计。



CN 211628996 U

1.一种断路器，包括绝缘外壳(1)，所述绝缘外壳(1)内设置有隔板，所述隔板将断路器内的空间划分为第一安装槽和第二安装槽两部分，所述第一安装槽、第二安装槽用于安装断路器的相极或中性极，其特征在于：所述绝缘外壳(1)的一侧平行设有与绝缘外壳(1)一体成型的剩余电流分析驱动模块(2)，所述剩余电流分析驱动模块(2)内设有剩余电流检测线路板，所述断路器包括剩余电流故障监测器(4)，所述剩余电流故障监测器(4)包括电子式剩余电流故障监测器(41)和电磁式剩余电流故障监测器(42)，所述电子式剩余电流故障监测器(41)和电磁式剩余电流故障监测器(42)设置在剩余电流分析驱动模块(2)内或第二安装槽内。

2.根据权利要求1所述的断路器，其特征在于：所述剩余电流驱动模块的宽度为断路器总宽度的三分之一。

3.根据权利要求1或2所述的断路器，其特征在于：所述第一安装槽与第二安装槽的宽度相等。

4.根据权利要求1所述的断路器，其特征在于：所述剩余电流分析驱动模块(2)内设有所述电子式剩余电流故障监测器(41)、电磁式剩余电流故障监测器(42)，以及电磁继电器(5)。

5.根据权利要求1所述的断路器，其特征在于：所述第一安装槽内安装有断路器的相极，第二安装槽内安装有断路器的中性极、电子式剩余电流故障监测器(41)、电磁式剩余电流故障监测器(42)、电磁继电器(5)和能被电磁继电器(5)触动的脱扣机构(6)。

6.根据权利要求4或5所述的断路器，其特征在于：所述断路器的相极包括一对相线端子和与相线端子电气连接的相电路结构；所述一对相线端子分别作为上游相线端子(31)、下游相线端子(32)相对设置于第一安装槽的两侧，上游相线端子(31)与下游相线端子(32)之间的第一安装槽内设置相电路结构；所述相电路结构包括相极手柄(33)、相极操作机构(34)、相极动触头(35)、电磁脱扣器(36)、热脱扣器(37)和灭弧室(38)；所述相极手柄(33)、相极操作机构(34)设置于第一安装槽的上部，相极手柄(33)与相极操作机构(34)通过相极连杆连接，相极动触头(35)连接于操作机构的下部并与热脱扣器(37)及上游相线端子(31)电气连接，电磁脱扣器(36)固定于相极操作机构(34)的一侧且位于相极手柄(33)的下方，电磁脱扣器(36)靠近相极动触头(35)的一侧固定有与相极动触头(35)配合的相极静触头(39)；热脱扣器(37)设置于相极操作机构(34)的下方，灭弧室(38)设置于电磁脱扣器(36)的下方。

7.根据权利要求5所述的断路器，其特征在于：所述断路器的中性极包括一对中线端子和与中线端子电气连接的中线电路结构；所述一对中线端子分别作为上游中线端子(71)、下游中线端子(72)相对设置于第二安装槽的两侧，上游中线端子(71)与下游中线端子(72)之间的第二安装槽内设置中线电路结构，所述中线电路结构包括中线手柄(73)、中线动触头组件、电磁继电器(5)、电子式剩余电流故障监测器(41)和电磁式剩余电流故障监测器(42)；所述中线手柄(73)、脱扣机构(6)设置于第二安装槽的上部，中线手柄(73)与相极手柄(33)耦合且与脱扣机构(6)之间通过中线连杆连接，所述脱扣机构(6)与相极操作机构(34)连接，电磁继电器(5)设置于脱扣机构(6)的一侧且位于中线手柄(73)的下方，电磁继电器(5)的下方并排设置电子式剩余电流故障监测器(41)和电磁式剩余电流故障监测器(42)，电子式剩余电流故障监测器(41)和电磁式剩余电流故障监测器(42)的一侧设有与中

线动触头(74)机构配合的中线静触头(76)。

8.根据权利要求7所述的断路器,其特征在于:在没有电源电压的情况下,所述电磁式剩余电流故障监测器(42)用于监测剩余电流;在产品有电源电压的情况下,电子式剩余电流故障监测器(41)用于监测剩余电流,此时电磁式剩余电流故障监测器(42)不工作。

9.根据权利要求4所述的断路器,其特征在于:所述第一安装槽、第二安装槽内均安装断路器的相极;

所述断路器的相极均包括一对相线端子和与相线端子电气连接的相电路结构;所述一对相线端子分别作为上游相线端子(31)、下游相线端子(32)相对设置于第一安装槽的两侧,上游相线端子(31)与下游相线端子(32)之间的第一安装槽内设置相电路结构;所述相电路结构包括相极手柄(33)、相极操作机构(34)、相极动触头(35)、电磁脱扣器(36)、热脱扣器(37)和灭弧室(38);所述相极手柄(33)、相极操作机构(34)设置于第一安装槽的上部,相极手柄(33)与相极操作机构(34)通过相极连杆连接,相极动触头(35)连接于操作机构的下部并与热脱扣器(37)及上游相线端子(31)电气连接,电磁脱扣器(36)固定于相极操作机构(34)的一侧且位于相极手柄(33)的下方,电磁脱扣器(36)靠近相极动触头(35)的一侧固定有与相极动触头(35)配合的相极静触头(39);热脱扣器(37)设置于相极操作机构(34)的下方,灭弧室(38)设置于电磁脱扣器(36)的下方。

10.根据权利要求1所述的断路器,其特征在于:所述电子式剩余电流故障监测器(41)和电磁式剩余电流故障监测器(42)均为零序电流互感器。

断路器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及低压电器技术领域，具体涉及一种断路器。

背景技术

[0002] 剩余电流动作断路器是重要的电器保护设备，主要用于检测剩余电流，将剩余电流值与基准值相比较，当剩余电流值超过基准值时，使主电路触头断开的机械开关电器，当人身触电或电网泄漏电流超过规定值时，剩余电流动作断路器能够在极短的时间内迅速切断故障电源，保护人身及用电设备的安全，同时可以保护线路的过载或短路故障。

[0003] 传统的剩余电流动作断路器，通常通过一个电流互感器来监测L/N线之间不平衡时产生的漏电电流，通常采用设置一个零序互感器来实现，零序互感器都比较大，使得产品的体积较大。特别是具有：正弦交流剩余电流、脉动直流剩余电流、平滑直流剩余电流、复合剩余电流、脉动直流剩余电流叠加平滑直流剩余电流、交流剩余电流叠加平滑直流剩余电流以及高频正弦交流剩余电流等多种剩余电流保护类型的断路器，由于线路原理复杂且线路板尺寸较大、具有差动电流故障检测器、电磁脱扣继电器以及脱扣机构等元件体积较大，由于设置为一体结构体积较大，通常做成不带过电流保护的剩余电流动作断路器或剩余电流动作保护模块，再通过与断路器配合或拼装才能形成完整的保护方式，这样的分体结构同样会导致产品的体积较大，导线回路较长而使功耗大，同时也使箱体内的空间利用率较低，导致产品的生产成本较高，不利于低压电器小型化发展的趋势。

[0004] 在现有产品中存在设计有两个或两个以上电流互感器的断路器，但通常这两个互感器一个为电流互感器用于主回路电流检测和计量用，另一个互感器为剩余电流互感器用于剩余电流的检测，在这些断路器中的电流互感器通常是用来将交流电路中的大电流转换为一定比例的小电流以供测量和监测保护，监测L线流过的实际电流大小，剩余电流互感器用于监测L/N线之间不平衡时产生的漏电电流，通常采用设置零序互感器来实现，这种产品的体积同样非常大。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术的缺陷，提供一种结构简单、可靠性高的断路器。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型采用了如下技术方案：

[0007] 一种断路器，包括绝缘外壳，所述绝缘外壳内设置有隔板，所述隔板将断路器内的空间划分为第一安装槽和第二安装槽两部分，所述第一安装槽、第二安装槽用于安装断路器的相极或中性极，所述绝缘外壳的一侧平行设有与绝缘外壳一体成型的剩余电流分析驱动模块，所述剩余电流分析驱动模块内设有剩余电流检测线路板，所述断路器包括剩余电流故障监测器，所述剩余电流故障监测器包括电子式剩余电流故障监测器和电磁式剩余电流故障监测器，所述电子式剩余电流故障监测器和电磁式剩余电流故障监测器设置在剩余电流分析驱动模块内或第二安装槽内。

[0008] 进一步，所述剩余电流驱动模块的宽度为断路器总宽度的三分之一。

[0009] 进一步，所述第一安装槽与第二安装槽的宽度相等。

[0010] 进一步，所述剩余电流分析驱动模块内设有所述电子式剩余电流故障监测器、电磁式剩余电流故障监测器，以及电磁继电器。

[0011] 进一步，所述第一安装槽内安装有断路器的相极，第二安装槽内安装有断路器的中性极、电子式剩余电流故障监测器、电磁式剩余电流故障监测器、电磁继电器和能被电磁继电器触动的脱扣机构。

[0012] 进一步，所述断路器的相极包括一对相线端子和与相线端子电气连接的相电路结构；所述一对相线端子分别作为上游相线端子、下游相线端子相对设置于第一安装槽的两侧，上游相线端子与下游相线端子之间的第一安装槽内设置相电路结构；所述相电路结构包括相极手柄、相极操作机构、相极动触头、电磁脱扣器、热脱扣器和灭弧室；所述相极手柄、相极操作机构设置于第一安装槽的上部，相极手柄与相极操作机构通过相极连杆连接，相极动触头连接于操作机构的下部并与热脱扣器及上游相线端子电气连接，电磁脱扣器固定于相极操作机构的一侧且位于相极手柄的下方，电磁脱扣器靠近相极动触头的一侧固定有与相极动触头配合的相极静触头；热脱扣器设置于相极操作机构的下方，灭弧室设置于电磁脱扣器的下方。

[0013] 进一步，所述断路器的中性极包括一对中线端子和与中线端子电气连接的中线电路结构；所述一对中线端子分别作为上游中线端子、下游中线端子相对设置于第二安装槽的两侧，上游中线端子与下游中线端子之间的第二安装槽内设置中线电路结构，所述中线电路结构包括中线手柄、中线动触头组件、电磁继电器、电子式剩余电流故障监测器和电磁式剩余电流故障监测器；所述中线手柄、脱扣机构设置于第二安装槽的上部，中线手柄与相极手柄耦合且与脱扣机构之间通过中线连杆连接，所述脱扣机构与相极操作机构连接，电磁继电器设置于脱扣机构的一侧且位于中线手柄的下方，电磁继电器的下方并排设置电子式剩余电流故障监测器和电磁式剩余电流故障监测器，电子式剩余电流故障监测器和电磁式剩余电流故障监测器的一侧设有与中线动触头机构配合的中线静触头。

[0014] 进一步，在没有电源电压的情况下，所述电磁式剩余电流故障监测器用于监测剩余电流；在产品有电源电压的情况下，电子式剩余电流故障监测器用于监测剩余电流，此时电磁式剩余电流故障监测器不工作。

[0015] 进一步，所述第一安装槽、第二安装槽内均安装断路器的相极；

[0016] 所述断路器的相极均包括一对相线端子和与相线端子电气连接的相电路结构；所述一对相线端子分别作为上游相线端子、下游相线端子相对设置于第一安装槽的两侧，上游相线端子与下游相线端子之间的第一安装槽内设置相电路结构；所述相电路结构包括相极手柄、相极操作机构、相极动触头、电磁脱扣器、热脱扣器和灭弧室；所述相极手柄、相极操作机构设置于第一安装槽的上部，相极手柄与相极操作机构通过相极连杆连接，相极动触头连接于操作机构的下部并与热脱扣器及上游相线端子电气连接，电磁脱扣器固定于相极操作机构的一侧且位于相极手柄的下方，电磁脱扣器靠近相极动触头的一侧固定有与相极动触头配合的相极静触头；热脱扣器设置于相极操作机构的下方，灭弧室设置于电磁脱扣器的下方。

[0017] 进一步，所述电子式剩余电流故障监测器和电磁式剩余电流故障监测器均为零序

电流互感器。

[0018] 本实用新型的断路器，通过采用两个剩余电流故障监测器替代现有的大的剩余电流故障监测器，使剩余电流故障监测器的厚度变小，将其放置在剩余电流分析驱动模块或者作为中性极的第二安装槽内，使得本实用新型的剩余电流分析驱动模块能够只占用断路器总宽度的三分之一，能够使相极、中性极均分别占用断路器总宽度的三分之一，利于实现断路器小型化设计，便于标准化和模块化的生产，能够实现断路器的绝缘外壳中第一安装槽、第二安装槽的宽度和剩余电流分析驱动模块的宽度均为一个模数；或者近似为一个模数。

[0019] 此外，两个剩余电流故障监测器，其中一个为电磁式，一个为电子式，在产品没有电源电压的情况下，电磁式剩余电流故障监测器用于检测正弦交流剩余电流、脉动直流剩余电流；在产品有电源电压的情况下，电子式剩余电流故障监测器用于监测平滑直流、高频正弦交流剩余电流、复合剩余电流等剩余电流，此时电磁式剩余电流故障监测器不工作，不仅相比现有的断路器具有更为完善的检测剩余电流的功能，而且分别执行不同的检测工作，利于线路板的优化及缩小布板设计等，利于整个产品实现小型化设计。

附图说明

[0020] 图1是本实用新型断路器的结构示意图；

[0021] 图2是本实用新型断路器的第一种结构示意图；

[0022] 图3是本实用新型断路器的第二种结构示意图；

[0023] 图4是本实用新型断路器的相极结构示意图；

[0024] 图5是本实用新型断路器的中性极结构示意图；

[0025] 图6是本实用新型断路器的剩余电流分析比较电路的示意图；

[0026] 图7是本实用新型断路器中电子式检测电路的工作电源电路图；

[0027] 图8是本实用新型断路器中检测电路的电子式剩余电流检测电路图；

[0028] 图9是本实用新型断路器中检测电路的处理电路(采样后的滤波处理)；

[0029] 图10是本实用新型断路器的电压基准参考电路；

[0030] 图11是本实用新型断路器中检测电路的比较电路；

[0031] 图12是本实用新型断路器中驱动电路；

[0032] 图13是本实用新型断路器的电磁式剩余电流检测电路；

[0033] 图14是本实用新型断路器中执行机构的电路图(控制器)。

具体实施方式

[0034] 以下结合附图1至14给出的实施例，进一步说明本实用新型的断路器的具体实施方式。本实用新型的断路器不限于以下实施例的描述。

[0035] 一种断路器，包括绝缘外壳1，所述绝缘外壳1内设置有隔板，所述隔板将断路器内的空间划分为第一安装槽和第二安装槽两部分，所述第一安装槽、第二安装槽用于安装断路器的相极或中性极，所述绝缘外壳1的一侧平行设有与绝缘外壳1一体成型的剩余电流分析驱动模块2。

[0036] 如图1-3所示，一种断路器包括绝缘外壳1，所述绝缘外壳1内设置有断路器的相极

和中性极，所述相极与中性极之间设有隔板，所述隔板将绝缘外壳1内部划分为极性安装槽和中性极安装槽，所述绝缘外壳1内的一侧设有与绝缘外壳1一体成型的剩余电流分析驱动模块2，所述剩余电流分析驱动模块2、断路器的相极、断路器的中性极三者彼此平行设置，所述剩余电流分析驱动模块2位于紧邻极性安装槽的一侧或紧邻中性极安装槽的一侧，图1、2为将剩余电流分析驱动模块2设置于紧邻中性极安装槽的一侧，当然也可以如图2所示将剩余电流分析驱动模块2设置于紧邻相极安装槽的一侧。

[0037] 为节省空间，优选使相极、中性极和剩余电流分析模块三者所占绝缘外壳1的空间相同，如图1-3所示，相极、中性极和剩余电流分析模块三者各占断路器整体的三分之一，图2、3中的L表示宽度，使相极、中性极和剩余电流分析模块分别为一个模数，或者近似为一个模数，便于标准化和模块化的生产。但现有的断路器的剩余电流故障监测器4的互感器厚度太厚，使其无论安装在中性极还是剩余电流分析模块，无法做到相极、中性极和剩余电流分析模块三者各占断路器整体的三分之一。

[0038] 本实用新型的一个改进点在于，所述剩余电流故障监测器4包括电子式剩余电流故障监测器41和电磁式剩余电流故障监测器42，所述电子式剩余电流故障监测器41和电磁式剩余电流故障监测器42设置在剩余电流分析驱动模块2内或作为中性极的第二安装槽内。通过采用两个剩余电流故障监测器替代现有的体积较大的剩余电流故障监测器，使剩余电流故障监测器的厚度变小，将其放置在剩余电流分析驱动模块2或者作为中性极的第二安装槽内，使得本实用新型的剩余电流分析驱动模块2能够只占用断路器总宽度的三分之一，能够使相极、中性极均分别占用断路器总宽度的三分之一，便于标准化和模块化的生产，能够实现断路器的绝缘外壳1中第一安装槽、第二安装槽的宽度和剩余电流分析驱动模块2的宽度均为一个模数，或者近似为一个模数。

[0039] 所述剩余电流故障监测器4包括电磁式剩余电流故障监测器42和电子式剩余电流故障监测器41，其中一个为电磁式，一个为电子式，在产品没有电源电压的情况下，所述电磁式剩余电流故障监测器42用于检测正弦交流剩余电流、脉动直流剩余电流；在产品有电源电压(AC/DC85～265V)的情况下，电子式剩余电流故障监测器41用于监测平滑直流、高频正弦交流剩余电流、复合剩余电流等剩余电流，此时电磁式剩余电流故障监测器42不工作。本实用新型采用电磁式剩余电流故障监测器42和电子式剩余电流故障监测器41代替一个大的剩余电流故障检测器，使其能集成到中性极即第二安装槽内或置于剩余电流分析驱动模块，且分别执行不同的检测工作，利于线路板的优化及缩小布板设计等，利于整个产品实现小型化设计，利于将整个产品的宽度缩小至54mm，形成宽度较小的B型1PN或2P的RCBO。

[0040] 如图4-5所示，本实用新型断路器的实施例一，所述第一安装槽和第二安装槽分别为用于安装断路器的相极和中性极的极性安装槽和中性极安装槽，所述绝缘外壳1的一侧设有与绝缘外壳1一体成型的剩余电流分析驱动模块2，所述剩余电流分析驱动模块2内设有剩余电流检测线路板，电磁式剩余电流故障监测器42和电子式剩余电流故障监测器41设置在中性极的中性极安装槽内。作为本实用新型断路器的实施例二，所述第一安装槽和第二安装槽分别为用于安装断路器的相极和中性极的极性安装槽和中性极安装槽，所述绝缘外壳1的一侧设有与绝缘外壳1一体成型的剩余电流分析驱动模块2，所述剩余电流分析驱动模块2内设有剩余电流检测线路板、电磁式剩余电流故障监测器42和电子式剩余电流故障监测器41。

[0041] 作为一种本实用新型断路器的实施例三，所述第一安装槽和第二安装槽均用于安装断路器的相极形成一个两极断路器，所述绝缘外壳1的一侧设有与绝缘外壳1一体成型的剩余电流分析驱动模块2，所述剩余电流分析驱动模块2内设有剩余电流检测线路板、电磁式剩余电流故障监测器42、电子式剩余电流故障监测器41和电磁继电器5。

[0042] 如图4所示，本实用新型断路器的实施例一，断路器的相极包括一对相线端子和与相线端子电气连接的相电路结构；所述一对相线端子分别作为上游相线端子31、下游相线端子32相对设置于相极安装槽的两侧，上游相线端子31与下游相线端子32之间的相极安装槽内设置相电路结构；所述相电路结构包括相极手柄33、相极操作机构34、相极动触头35、电磁脱扣器36、热脱扣器37和灭弧室38；所述相极手柄33、相极操作机构34设置于相极安装槽的上部，相极手柄33与相极操作机构34通过相极连杆连接，相极动触头35连接于操作机构的下部并与热脱扣器37及上游相线端子31电气连接，电磁脱扣器36固定于相极操作机构34的一侧且位于相极手柄33的下方，电磁脱扣器36靠近相极动触头35的一侧固定有与相极动触头35配合的相极静触头39；热脱扣器37设置于相极操作机构34的下方，灭弧室38设置于电磁脱扣器36的下方。

[0043] 如图5所示，在中性极安装槽内还设置有电子式剩余电流故障监测器41、电磁式剩余电流故障监测器42、电磁继电器5和能被电磁继电器5触动的脱扣机构6；所述断路器的中性极包括一对中线端子和与中线端子电气连接的中线电路结构；所述一对中线端子分别作为上游中线端子71、下游中线端子72相对设置于中性极安装槽的两侧，上游中线端子71与下游中线端子72之间的中性极安装槽内设置中线电路结构，所述中线电路结构包括中线手柄73、中线动触头组件、电磁继电器5、电子式剩余电流故障监测器41和电磁式剩余电流故障监测器42；在中性极安装槽内不设置灭弧室38、电磁脱扣器36和热脱扣器37。所述中线手柄73、脱扣机构6设置于中性极安装槽的上部，中线手柄73与相极手柄33耦合且与脱扣机构6之间通过中线连杆连接，所述脱扣机构6与相极操作机构34连接，电磁继电器5设置于脱扣机构6的一侧且位于中线手柄73的下方，所述电磁继电器5动作时通过脱扣机构6使相极安装槽内的相极操作机构34脱扣；电磁继电器5的下方并排设置电子式剩余电流故障监测器41和电磁式剩余电流故障监测器42，电子式剩余电流故障监测器41和电磁式剩余电流故障监测器42靠近中线动触头组件的一侧设有与中线动触头组件配合的中线静触头76。

[0044] 所述电子式剩余电流故障监测器41和电磁式剩余电流故障监测器42均包括连接到相极电路中的相极初级绕组、连接到中性极电路中的中性极初级绕组和与剩余电流检测线路板连接的次级绕组。例如，电子式剩余电流故障监测器41和电磁式剩余电流故障监测器42的相极初级绕组的两端穿过隔板分别与断路器相极的电磁脱扣器36和下游相线端子32电气连接；电子式剩余电流故障监测器41和电磁式剩余电流故障监测器42的中性极初级绕组的两端分别电气连接中线静触头76和下游中线端子72。

[0045] 所述中线动触头组件包括中线动触头74、驱动臂75、支架和触头压力弹簧77；所述中线动触头74与支架同轴安装于驱动臂75的下部，中线动触头74与上游中线端子71电气连接；驱动臂75与相极操作机构34通过绞轴连接形成机械耦合，由相极操作机构34带动相极动触头35和中线动触头74动作，所述触头压力弹簧77的一端固定于绝缘外壳1内的一个固定轴78上，触头压力弹簧77的另一端与中线动触头74连接。

[0046] 具体的，中线电路结构还包括剩余电流试验电路，所述剩余电流试验电路包括下

游相线端子32、弹簧79、电阻8、试验按钮9、触头压力弹簧77及其固定轴78，触头压力弹簧77及其固定轴78是剩余电流试验电路的导电元件。所述弹簧79的第一端通过电阻8与下游中线端子72电气连接，弹簧79的第二端可分离的与固定轴78接触；所述试验按钮9安装于中性极安装槽的上部，按下试验按钮9时，弹簧79的第二端与固定轴78接触，产生剩余电路测试断路器是否能正常脱扣。

[0047] 作为实施例二，当然也可以将设置于中性极安装槽内的电子式剩余电流故障监测器41、电磁式剩余电流故障监测器42和电磁继电器5设置于在剩余电流分析驱动模块2中，需保证在电磁继电器5发出脱扣指令时，电磁继电器5能够自动复位；此时中性极安装槽内设置有能被电磁继电器5触动的脱扣机构6和断路器的中性极，所述断路器的中性极包括一对中线端子和与中线端子电气连接的中线电路结构；所述中线电路结构包括中线手柄73、中线动触头组件和电磁继电器5；所述中线手柄73、脱扣机构6设置于中性极安装槽的上部，中线手柄73与脱扣机构6通过中线连杆连接，中线手柄73与相极手柄33耦合且与脱扣机构6之间通过中线连杆连接，所述脱扣机构6与相极操作机构34连接，中线动触头组件设置于脱扣机构6的一侧，与中线动触头组件配合的中线静触头76固定设置于中性极安装槽内。

[0048] 推动相极手柄33，通过相极连杆带动相极操作机构34顺时针转动，使相极动触头35向相极静触头39的方向运动，同时相极操作机构34通过绞轴使驱动臂75带动中线动触头74向中线静触头76方向运动，在推动相极手柄33使相极动触头35与相极静触头39、中线动触头74与中线静触头76处于闭合位置后，脱扣机构6也能完成储能并自锁。在相极动触头35与相极静触头39、中线动触头74与中线静触头76处于闭合时，若线路中出现过载或短路故障时，相电路结构中的热脱扣器37或电磁脱扣器36自动动作，使相极操作机构34脱扣，相极动触头35与相极静触头39、中线动触头74与中线静触头76分离断开故障电流，脱扣机构6不会动作；若线路中出现剩余电流达到阈值或按下试验按钮9推动弹簧79的第二端与固定轴78接触形成试验电流，电磁继电器5动作使脱扣机构6解锁，储能被释放驱动相极操作机构34快速解锁，使相极动触头35与相极静触头39、中线动触头74与中线静触头76分离。

[0049] 作为所述脱扣机构6的另一种实施例，所述脱扣机构6可以为作用在相极操作机构34的锁扣上的传动杆，传动杆穿过隔板与相极操作机构34的锁扣对应设置，电磁继电器5动作时通过脱扣机构6相极操作机构34脱扣。

[0050] 当然，作为本实用新型断路器的实施例三，将电子式剩余电流故障监测器41、电磁式剩余电流故障监测器42和电磁继电器5设置于在剩余电流分析驱动模块2中，第二安装槽与第一安装槽内分别安装断路器的相极形成一个两极断路器。所述断路器的相极均包括一对相线端子和与相线端子电气连接的相电路结构；所述一对相线端子分别作为上游相线端子31、下游相线端子32相对设置于第一安装槽的两侧，上游相线端子31与下游相线端子32之间的第一安装槽内设置相电路结构；所述相电路结构包括相极手柄33、相极操作机构34、相极动触头35、电磁脱扣器36、热脱扣器37和灭弧室38；所述相极手柄33、相极操作机构34设置于第一安装槽的上部，相极手柄33与相极操作机构34通过相极连杆连接，相极动触头35连接于操作机构的下部并与热脱扣器37及上游相线端子31电气连接，电磁脱扣器36固定于相极操作机构34的一侧且位于相极手柄33的下方，电磁脱扣器36靠近相极动触头35的一侧固定有与相极动触头35配合的相极静触头39；热脱扣器37设置于相极操作机构34的下方，灭弧室38设置于电磁脱扣器36的下方。作为两极断路器时，电子式剩余电流故障监测器

41和电磁式剩余电流故障监测器42不再设有中性极初级绕组，都是相极初级绕组；剩余电流故障监测器4、电磁继电器5和脱扣机构6等与剩余电流监测线路板均安装在剩余电流分析驱动模块2内。

[0051] 本实用新型中的剩余电流故障监测器4包括电磁式剩余电流故障监测器42和电子式剩余电流故障监测器41，电磁式剩余电流故障监测器42和电子式剩余电流故障监测器41均为互感器，断路器的电源回路穿过电磁式剩余电流故障监测器42和电子式剩余电流故障监测器41的互感器，电磁式剩余电流故障监测器42为电磁式互感器和电子式剩余电流故障监测器41为电子式互感器，在产品没有电源电压的情况下，所述电磁式剩余电流故障监测器42用于监测正弦交流剩余电流、脉动直流剩余电流；在产品有电源电压(AC/DC85～265V)的情况下，电子式剩余电流故障监测器41用于监测平滑直流剩余电流、高频正弦交流剩余电流、复合剩余电流等剩余电流，复合剩余电流包括脉动直流剩余电流叠加平滑直流剩余电流、1kHz内的正弦交流剩余电流叠加平滑直流剩余电流，此时电磁式剩余电流故障监测器42不工作。

[0052] 如图6所示，剩余电流分析驱动模块2内设有剩余电流分析比较电路，所述剩余电流分析比较电路用于驱动执行机构操作断路器脱扣断电，剩余电流分析比较电路包括一个依赖电网电压的电子式检测电路和一个独立于电网电压的电磁式检测电路，所述电子式检测电路用于电子式剩余电流故障监测器41对电路的检测，主要监测1kHz以下的交流故障剩余电流、脉动直流剩余电流和平滑直流剩余电流。电子式检测电路包括工作电源和由工作电源供电的检测电路，检测电路包括电子式剩余电流检测电路、处理电路和比较电路，电子式剩余电流检测电路采集故障信号并转化为采样输出信号，处理电路将接收到的采样输出信号放大形成预处理信号，比较电路接收预处理信号并与设定的阈值进行比较，比较电路输出故障信号并控制驱动电路使执行机构操作断路器脱扣；电磁式剩余电流检测电路用于检测工频交流剩余电流和脉动直流剩余电流，电磁式剩余电流检测电路用于电磁式剩余电流故障监测器42对电路的监测，电磁式剩余电流检测电路输出信号使执行机构驱动电路操作断路器脱扣。

[0053] 本实用新型的断路器，在剩余电流分析驱动模块内设置的剩余电流分析比较电路包括电子式检测电路与电磁式检测电路两种剩余电流分析检测电路，且其两者可以共同工作且两者之间不互相干扰，利于线路板的优化及小型化设计。

[0054] 具体的，如图6所示，所述剩余电流分析驱动模块2包括剩余电流分析比较电路，所述剩余电流分析比较电路用于驱动执行机构操作断路器脱扣断电，剩余电流分析比较电路包括电子式检测电路、电磁式剩余电流检测电路和驱动电路，电子式检测电路通过驱动电路操作执行机构使断路器脱扣断电，电磁式检测电路直接通过执行机构使断路器脱扣断电。所述电子式检测电路包括电子式剩余电流检测电路、处理电路和比较电路，所述电子式剩余电流检测电路的输出端与处理电路的输入端连接，处理电路的输出端与比较电路的输入端连接，比较电路的输出端与驱动电路的输入端连接，电子式剩余电流检测电路采集故障信号并转化为采样输出信号，处理电路将接收到的采样输出信号放大和/或滤波等处理形成预处理信号，比较电路接收预处理信号并与设定的阈值进行比较，比较电路输出故障信号并控制驱动电路使执行机构操作断路器脱扣断电，当然，电子式剩余电流检测电路可以连接一个二极管和分压电阻，以避免输出信号干扰电磁式剩余电流检测电路中的元器

件。电磁式剩余电流检测电路的输出端与直接与执行机构连接使断路器脱扣断电。所述工作电源包括DC开关电源,DC开关电源对电网电压进行降压并通过自反馈平衡电路形成正负双极性的电源输出,并且优选在DC开关电源与剩余电流分析比较电路之间连接一个稳压电路。DC开关电源在整流二极管、保险电阻、滤波电路的作用下形成为剩余电流分析电路进行直流供电的工作电源;整流二极管一端与电源L极连接,另一端与滤波电路一端连接,保险电阻一端与电源N极连接,另一端与滤波电路连接,滤波电路输出端与DC开关电源连接,在电源L极和电源N极之间并联有浪涌电阻;所述的DC开关电源包括DC/DC开关电源芯片,DC/DC开关电源芯片的输出端与稳压电路连接,所述DC/DC开关电源芯片UP1的型号为LNK304/306。在电子式检测电路的检测电路中,即从电子式剩余电流检测电路到处理电路中,只采用了四个运算放大器即可实现全部功能,成本低,损耗小,在图8-12中,四个运算放大器分别为U1、U2、U3和U4,其中U1A和U1B属于同一个运算放大器U1,同理,U2A、U2B属于运算放大器U2,U3A、U3B属于运算放大器U3,U4A、U4B属于运算放大器U4。

[0055] 电子式检测电路与电磁式剩余电流检测电路可以共同工作且两者之间不互相干扰,不需要复杂的转换电路。当电网电压存在时,电磁式剩余电流检测电路和电子式检测电路共同工作,若剩余电流是电网频率的交流剩余电流或脉冲直流剩余电流,则电子式检测电路可以向驱动电路输出故障信号使执行机构操作断路器动作或由电磁式剩余电流检测电路直接驱动执行机构使断路器动作,而且两个信号不会相互干扰;若剩余电流是平滑直流或高频剩余电流时,仅电子式检测电路向驱动电路输出故障信号,若电子式检测电路连接有连接一个二极管和分压电阻,故障信号通过反向二极管及分压电阻后不足以影响电磁式剩余电流检测电路中的极性电容,同时检测电路输入信号微弱,既不影响电子式检测电路的正常工作,也不足以驱动执行机构;若电网电压不存在,电子式检测电路不工作且不干扰电磁式剩余电流检测电路,此时由电磁式剩余电流检测电路检测电网频率的交流剩余电流和脉冲直流剩余电流。需要指出的是,在检测B型剩余电流时的工作原理是一致的,本实用新型仅列举出几种B型剩余电流的类型。

[0056] 为剩余电流分析比较电路提供电源的工作电源如图7所示,所述工作电源通过丢开关周期的方法来维持输出电压的稳定。工作电源包括DC开关电源芯片UP1,所述DC/DC开关电源芯片UP1的型号为LNK304/306;所述二级管DP3、二极管DP4作为整流二极管,RP4作为保险电阻,二极管DP3的正极与电源L极、压敏电阻RV4的一端连接,二极管DP3的负极与滤波电路连接,二极管DP4的负极与电源的N极、压敏电阻RV4的另一端连接,二极管DP4的正极与保险电阻RP4的一端连接,保险电阻RP4的另一端与滤波电路连接。所述滤波电路包括电容器CP4、电容器CP5和电感器LP2,二极管DP3的负极与电容器CP4的正极、电感器LP2的一端连接,电感器LP2的另一端与DC开关电源芯片UP1的漏极引脚D连接,电容器CP4、电容器CP5的负极、电阻RP4的另一端均接入电源负极VSS。所述稳压电路包括二级管DP5、二极管DP6、电容器CP1、电容器CP2、电容器CP3、电阻RP1、电阻RP2、电阻RP3和电感器LP1,所述电容器CP1的一端与DC开关电源芯片UP1的旁极引脚BP连接,电容器CP1的另一端与DC开关电源芯片UP1的多个源极引脚S连接,DC开关电源芯片UP1的反馈引脚FB分别与电阻RP1、电阻RP2的一端连接,电阻RP1的另一端分别与电容器CP3的正极、二极管DP5的负极连接,电阻RP2的另一端与电容器CP1的另一端、电感器LP1的一端连接,电容器CP3的负极、二极管DP6的负极也同时与电感器LP1的一端连接,电感器LP1的另一端与电源正极VCC连接,二极管DP5的正极、电

容器CP2的正极、电阻RP3的一端连接同时与电源正极VCC连接，二极管DP6的正极、电容器CP2的负极、电阻RP3的另一端均接电源负极VSS。DC开关电源芯片UP1的电压反馈引脚FB分别与电阻RP1和电阻RP2连接，电阻RP1和电阻RP2组成电阻分压器对电容器CP3的电压进行检测稳压，使DC开关电源芯片UP1的电压反馈引脚FB的电压为标准值，为剩余电流分析比较电路提供24V的工作电压。

[0057] 如图8所示，电子式检测电路的电子式剩余电流检测电路包括互感器接插件JP1、电子式剩余电流故障监测器41、TVS抗浪涌冲击保护吸收管VR2、三极管Q1、三极管Q2、电容器C1、电容器C2、电容器C10、电容器C11、电阻R2、电阻R2*、电阻R3、电阻R4、电阻R5、电阻R6、电阻R10、电阻R11、电阻R12、运算放大器U1A和运算放大器U1B；所述互感器接插件JP1连接在检测线路上，互感器插接件JP1用于电子式剩余电流故障监测器41和电磁式剩余电流故障监测器42的连接，互感器插接件JP1上设有四个连接端，互感器接插件JP1的第一连接端、第二连接端连接有电磁式剩余电流故障监测器42，所述电磁式剩余电流故障监测器42为电磁式互感器，所述电磁式剩余电流故障检测器42的一个次级绕组输出端CT1、电磁式剩余电流故障检测器42的另一个次级绕组输出端CT2连接在互感器插接件JP1的第一连接端和第二连接端，互感器接插件JP1的第三连接端、第四连接端用于连接电子式剩余电流故障监测器41，电子式剩余电流故障监测器41为电子式互感器，互感器接插件JP1的第四连接端即电子式剩余电流故障监测器41的绕组的一端与TVS抗浪涌冲击保护吸收管VR2的一端、三极管Q1的发射极、三极管Q2的发射极连接，TVS抗浪涌冲击保护吸收管VR2的另一端、互感器接插件JP1的第三连接端即电子式剩余电流故障监测器41的绕组的另一端与电阻R2的一端连接，电阻R2的另一端与电容器C1的正极连接，电容器C1的负极接电源负极VSS；互感器接插件JP1的第三连接端与电阻R2*、电阻R3的一端连接，TVS抗浪涌冲击保护吸收管VR2的另一端与电阻R2*、电阻R3的一端连接，电阻R2*的另一端、电阻R1的一端与电容器C1的正极连接，电阻R1的另一端接地GND，电阻R3的一端与电阻R2*连接，电阻R3的另一端与运算放大器U1A的反向输入端连接，运算放大器U1A的正向输入端与电阻R4的一端连接，电阻R4的另一端接地GND，运算放大器U1A的输出端与电阻R6的一端连接，电阻R6的另一端与三极管Q1的基极、三极管Q2的基极连接，三极管Q1的集电极与电源正极VCC连接，三极管Q2的集电极接电源负极VSS；运算放大器U1B的反向输入端与运算放大器U1B的输出端LD连接，运算放大器U1B的正向输入端与电阻R12、电容器C11的一端连接，电容器C11的另一端接地GND，电阻R12的另一端与电阻R11、电容器C10的一端连接，电容器C10的另一端分别与电阻R10、电阻R5、电阻R5的另一端通过电阻R4接地GND，电阻R10的另一端通过电阻R11接地GND，电容器C2的两端并联到电阻R6两端，所述采样电路能够采集脉动直流剩余电流、平滑直流剩余电流、1000Hz高频混合波形下的剩余电流。本实施例中，电子式剩余电流故障监测器41和电磁式剩余电流故障监测器42通过互感器接插件JP1连接到检测线路上，便于线路的连接，当然也可以不采用互感器接插件JP1。

[0058] 如图9、10所示，处理电路用于对电子式剩余电流故障监测器41监测的剩余电流信号进行滤波处理，图9的处理电路包括运算放大器U2A、电容器C12、电容器C13、电阻R13和电阻R14，运算放大器U2A的正向输入端与电阻R14、电容器C13的一端连接，运算放大器U2A的输出端Lw、电容器C12的一端均与运算放大器U2A的反向输入端连接，电阻14的另一端、电容器C12的另一端均与电阻R13的一端连接，电阻R13的另一端与电子式剩余电流检测电路的

输出端连接，即与运算放大器U1B的输出端LD连接，电容器C13的另一端接地；图10是电压基准电路，为图8和图12的电路提供电压基准，电路中有VCC(+12V)、GND(-12V)、VSS(0V)，是在工艺、电源电压、温度变化时能够提供稳定输出电压的电流，包括运算放大器U2B，电阻R7、电阻R8、电容器C3和电容器C4，运算放大器U2B的正向输入端与电阻R8、电阻R9、电容器C4的一端连接，运算放大器U2B的输出端、电阻R7的一端均与运算放大器U2B的反向输出端连接，电容器C3的一端与电阻R7的另一端连接并接地GND，电容器C3的另一端与电源负极VSS连接，电阻R8、电容器C4的另一端与电源负极VSS连接，电阻R9的另一端与电源正极VCC连接。

[0059] 如图11所示，比较电路包括运算放大器U3A、运算放大器U3B、二极管D1、二极管D2、电阻R15、电阻R16、电阻R17、电阻R18和电阻R19，所述运算放大器U3A的正向输入端接地，运算放大器U3A的反向输入端与电阻R15、电阻R16的一端和二极管D1的负极连接，运算放大器U3A的输出端与二极管D1的正极、二极管D2的负极连接；运算放大器U3B的正向输出端接地GND，运算放大器U3B的反向输入端与电阻R17、电阻R18、电阻R19的一端连接，运算放大器U3B的输出端QL与电阻R19的另一端连接；二极管D2的正极、电阻R16的另一端与电阻R18的另一端连接，电阻R15的另一端、电阻R17的另一端与处理电路的输出端连接，即与运算放大器U2A的输出端Lw连接。

[0060] 如图12所示，驱动电路包括运算放大器U4A、运算放大器U4B、电阻R21、电阻R27、电阻R28、电阻R28T、电阻R29、电阻R29T、电阻R30、电阻R31、电阻R32、电阻R33、电阻R34、可调电阻VR1、电容器C20、三极管Q3和控制器P1；所述运算放大器U4A的正向输入端与电容器C16的一端、电阻R21的一端连接，运算放大器U4A的输出端与二极管D5的正极连接，电阻R21的另一端与比较电路的输出端连接，即与比较电路的运算放大器U3B的输出端QL连接；电阻R29T、电阻R29的一端与电源正极VCC连接，电阻R29T的另一端与运算放大器U4A的反向输入端、电阻R28T的一端连接，电阻R29的另一端与运算放大器U4A的反向输入端、电阻R28的一端连接，电阻R28T、电阻R28的另一端与三极管Q3的集电极连接，三极管Q3的发射极与电源负极VSS连接，电阻R33的一端与电源正极VCC连接，电阻R33的另一端与可调电阻VR1的负极连接，可调电阻VR1的正极与电阻R34的一端、三极管Q3的基极连接，电阻R34的另一端与电源负极VSS连接；运算放大器U4B的反向输入端接地GND，运算放大器U4B的输出端与二极管D6的正极连接，二极管D6的负极通过电阻R32与作为执行机构的控制器P1连接，即与控制器P1的接线端QD连接，运算放大器U4B的正向输入端与电阻R30的一端连接，电阻R30的另一端与电阻R27、电阻R31和电容器C20的一端连接，电阻R27的另一端与二极管D5的负极连接，电阻R31的另一端、电容器C20的另一端与电源的负极VSS连接。

[0061] 电磁式剩余电流检测电路用于对电磁式剩余电流故障监测器42监测的剩余电流信号进行处理，电磁式剩余电路检测电路在信号处理后通过直接驱动执行机构使断路器脱扣断电，电磁式剩余电流检测电路如图13所示，包括电容器C21、电容器C22、电阻R34、电阻R36、电阻R37、二极管D7、二极管D8、N-MOS场效应管Q4和控制器P1；所述电阻R36的一端与电源正极VCC连接，电阻R36的另一端与电阻R37的一端、N-MOS场效应管Q4的栅极G连接，N-MOS场效应管Q4的漏极D与电阻R35的一端连接，N-MOS场效应管Q4的源极S与电阻R37的另一端、电阻R35的另一端连接，电阻R35与N-MOS场效应管Q4的漏极D连接的一端与电磁式剩余电流故障监测器42的电磁式互感器的一个次级绕组输出端CT1连接，电阻R35与N-MOS场效应管Q4的源极S连接的一端与电磁式剩余电流故障监测器42的电磁式互感器的另一个次级绕组

输出端CT2连接;二极管D7的正极、二极管D8的负极均连接于电容器C22的正极,二极管D7的负极、二极管D8的正极均连接于电容器C21的正极,电容器C22的正极与N-MOS场效应管Q4的漏极D连接,电容器C21的正极与N-MOS场效应管Q4的源极S连接并接地GND,电容器C21的负极、电容器C22的负极与执行机构连接,即与作为执行机构的控制器P1的接线端QD连接。

[0062] 如图14所示,所述执行机构包括控制器P1,控制器P1为EMR控制器,EMR为图5中的电磁继电器5,EMR控制器包括一个接线端QD和一个接地GND的接线端。电子式检测电路通过驱动电路使执行机构操作断路器脱扣断电,电磁式剩余电流检测电路直接输出故障信号驱动执行机构EMR去触发断路器的跳闸动作。

[0063] 本实用新型的断路器,在剩余电流分析驱动模块2内设置的剩余电流分析比较电路能够用于对负载线路中出现的正弦交流剩余电流、脉动直流剩余电流、平滑直流剩余电流、复合剩余电流、脉动直流剩余电流叠加平滑直流剩余电流、交流剩余电流叠加平滑直流剩余电流、以及高频正弦交流剩余电流等多种剩余电流达到动作阈值时使断路器脱扣断电。

[0064] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本实用新型所作的进一步详细说明,不能认定本实用新型的具体实施只局限于这些说明。对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本实用新型的保护范围。

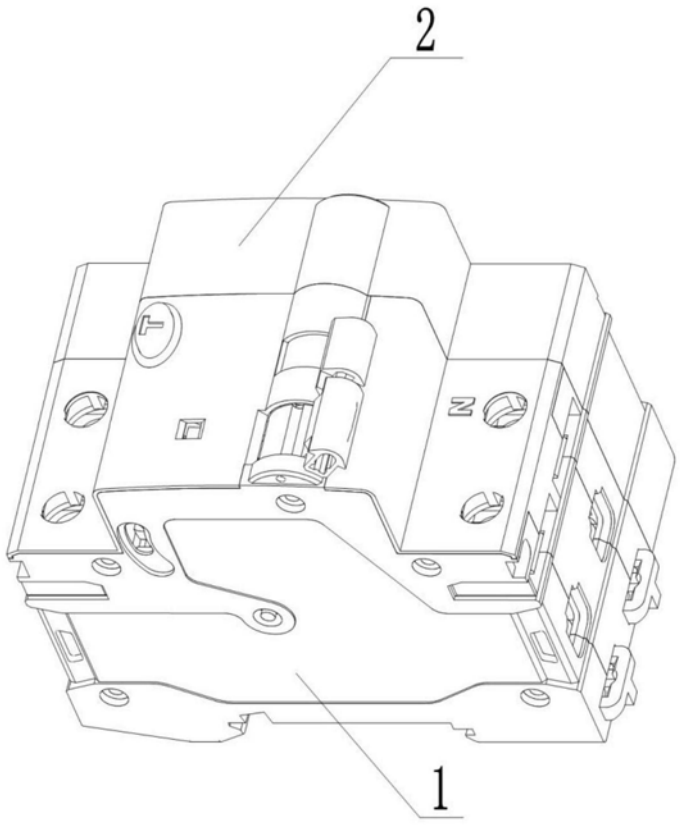


图1

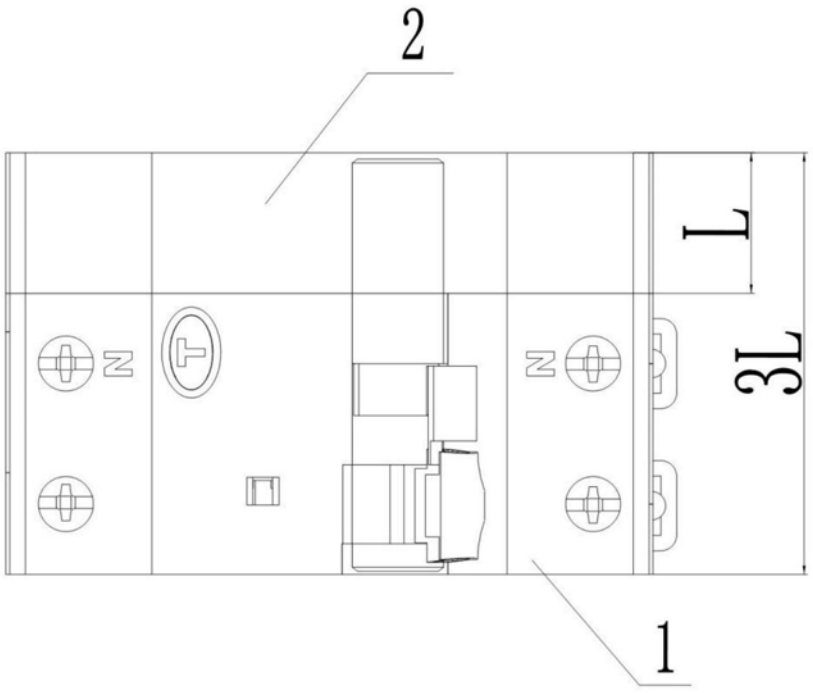


图2

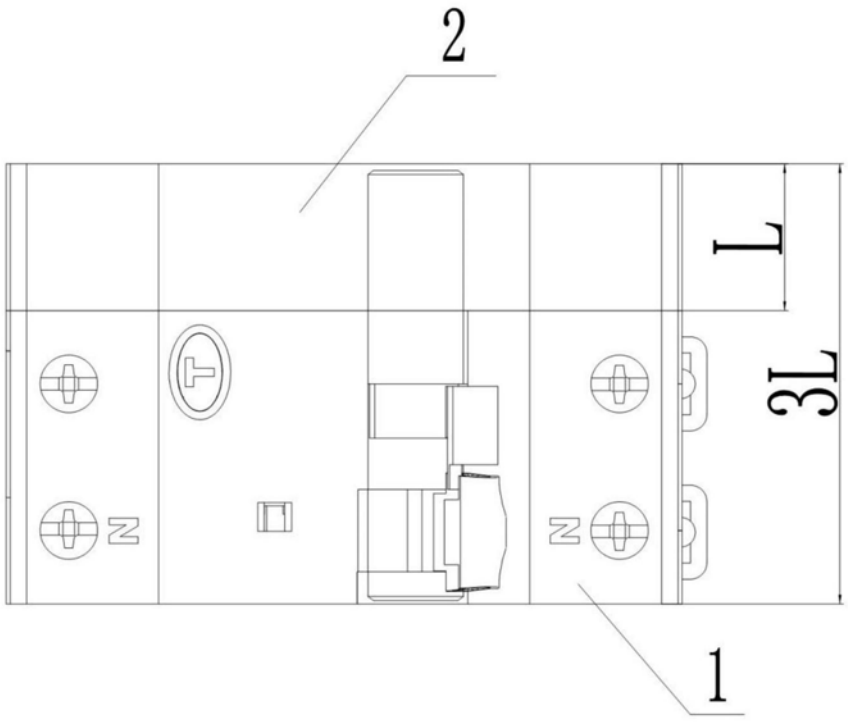


图3

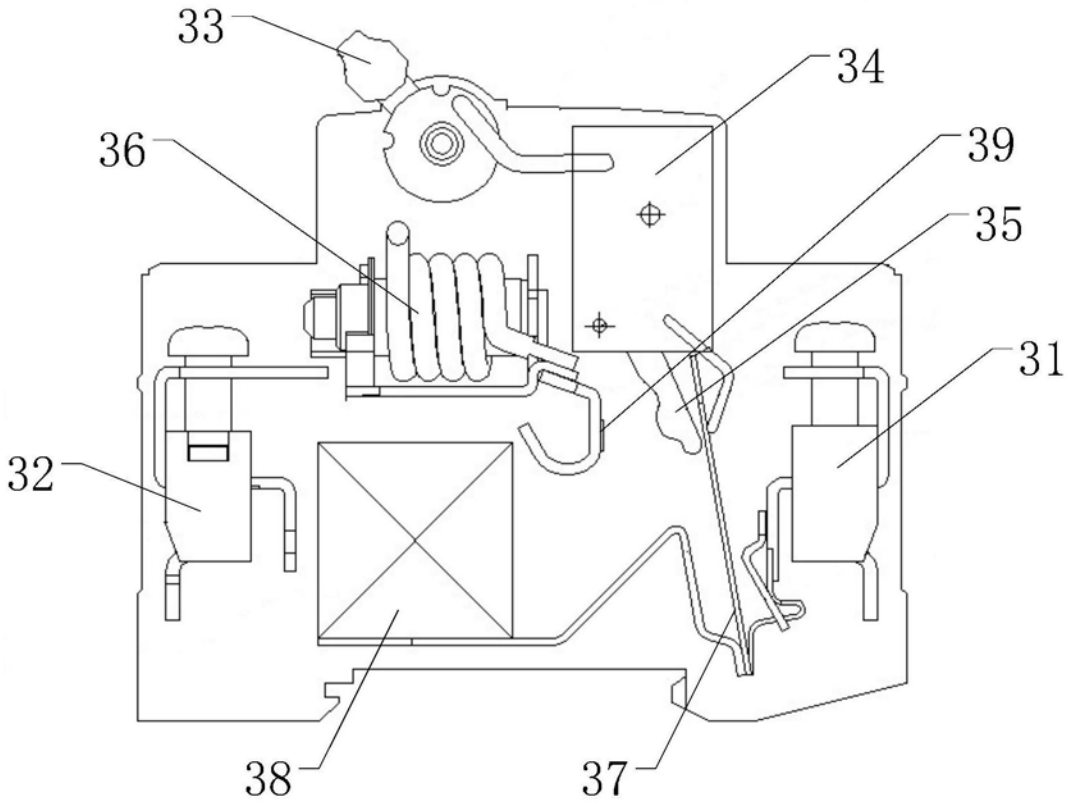


图4

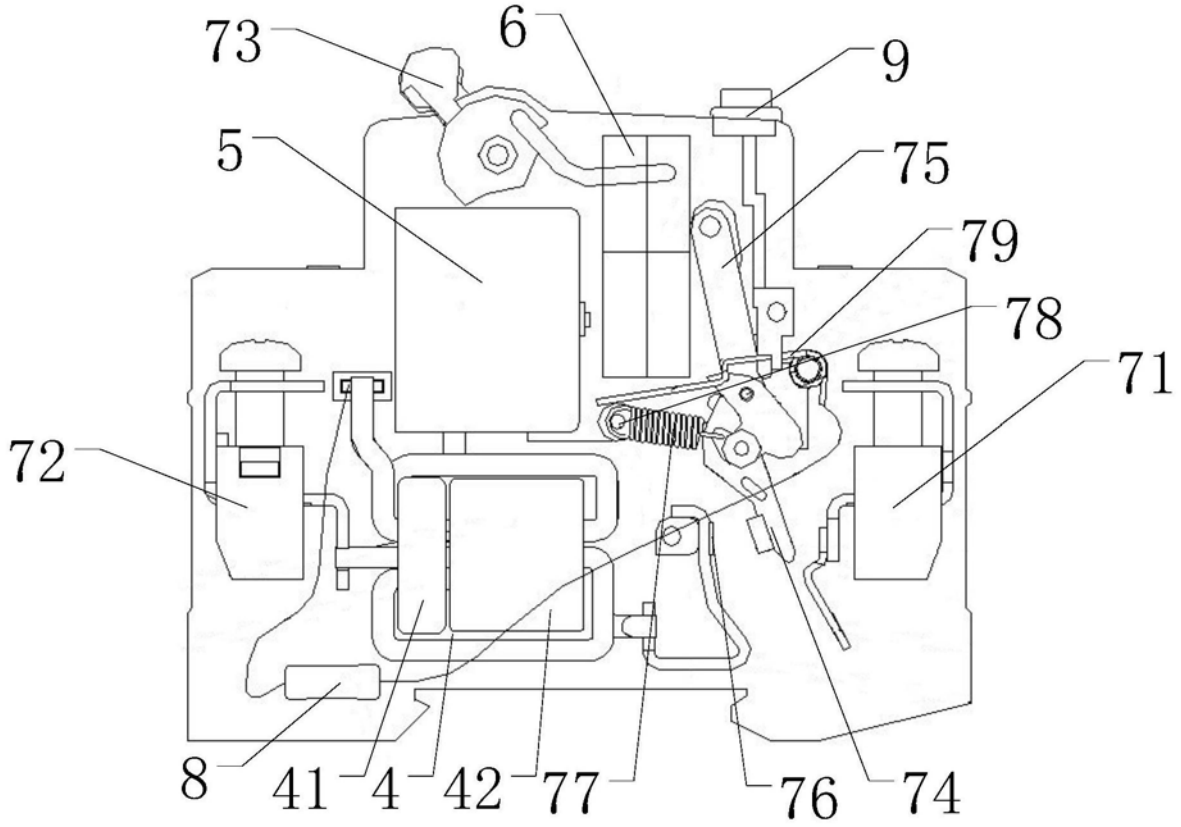

73
6
9
5
75
79
78
71
72
8
41
4
42
77
76
74

图5

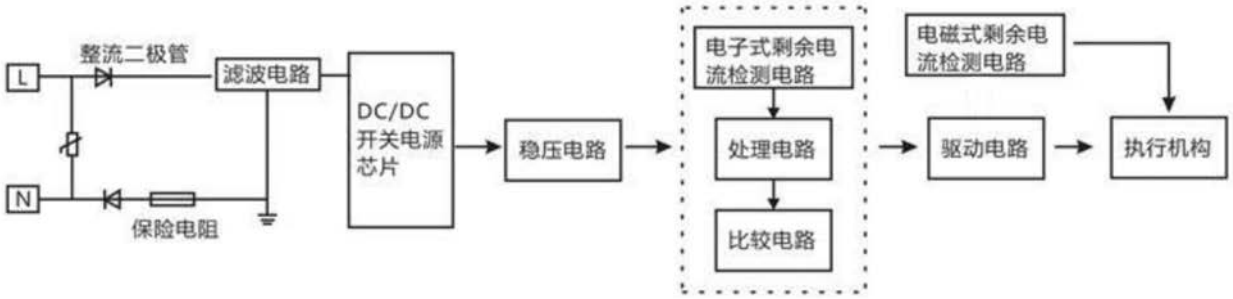

L
N
整流二极管
滤波电路
保险电阻
DC/DC
开关电源
芯片
稳压电路
电子式剩余电
流检测电路
处理电路
比较电路
电磁式剩余电
流检测电路
驱动电路
执行机构

图6

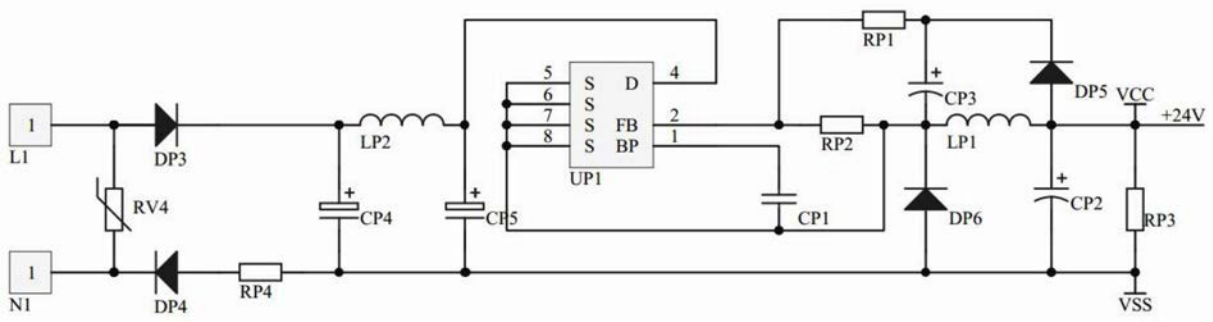

L1
N1
DP3
DP4
RV4
RP4
LP2
CP4
CP5
UP1
S D
S
S FB
S BP
RP1
CP3
RP2
LP1
CP1
DP5
DP6
CP2
RP3
VCC
+24V
VSS

图7

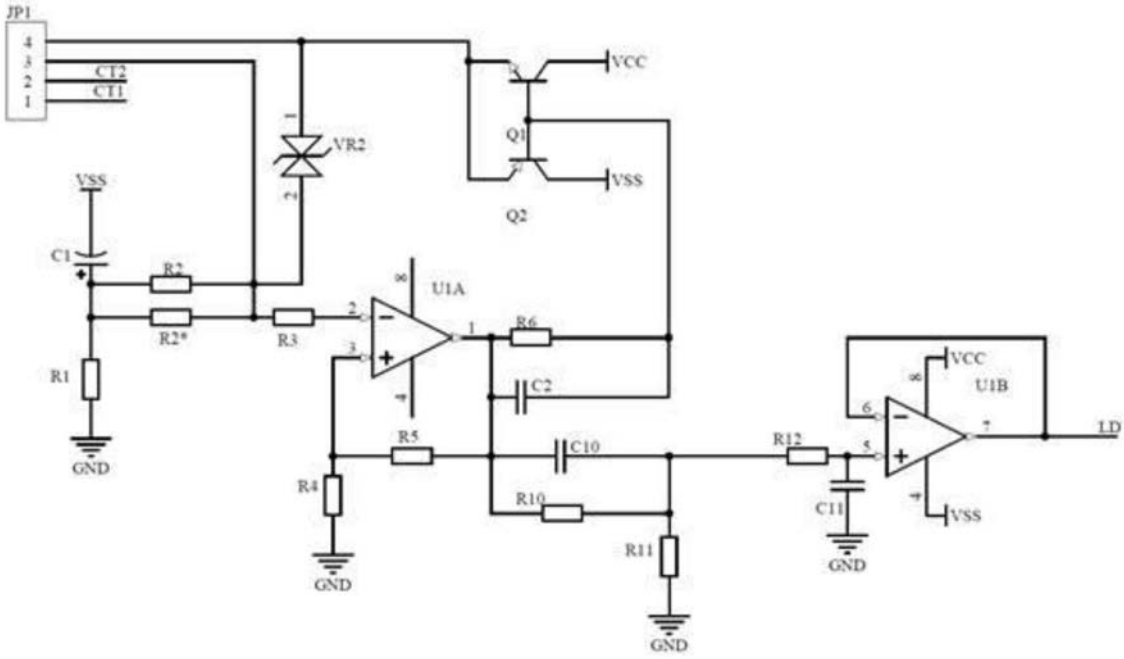

JP1
CT2
CT1
VR2
VCC
Q1
VSS
Q2
C1
R2
R2*
R3
U1A
R6
C2
R1
GND
R5
C10
R4
R10
R11
R12
U1B
C11
LD

图8

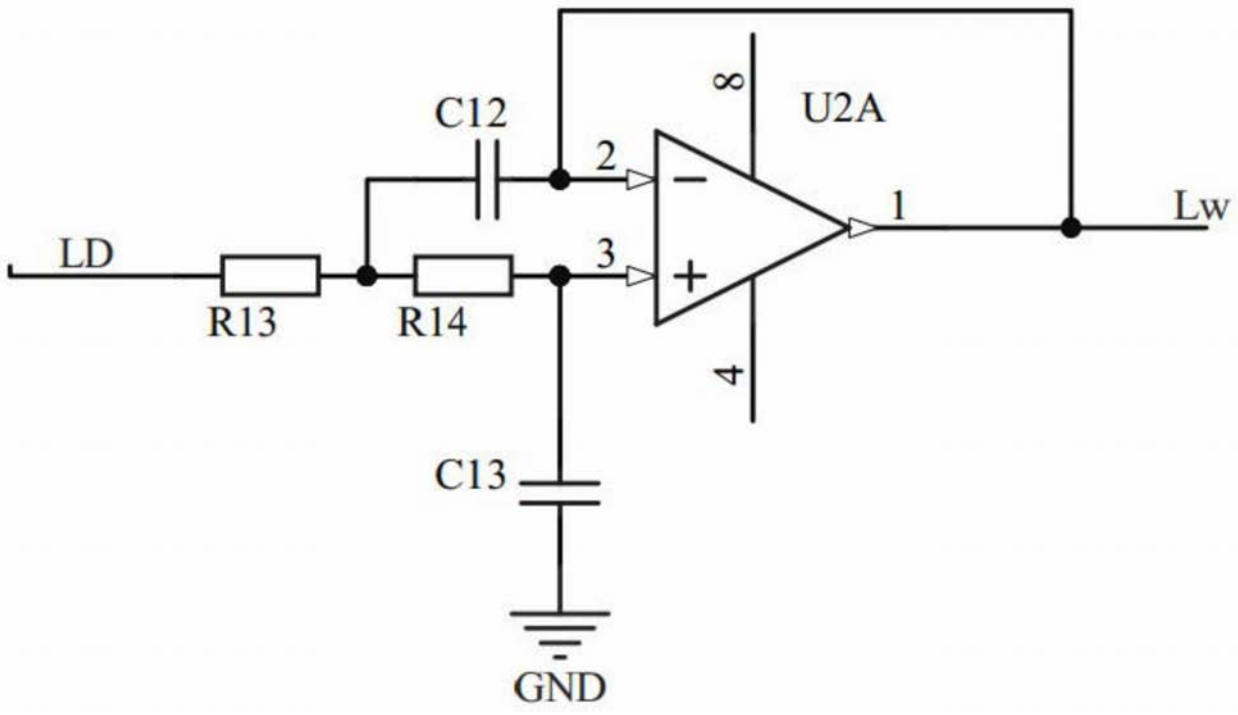


图9

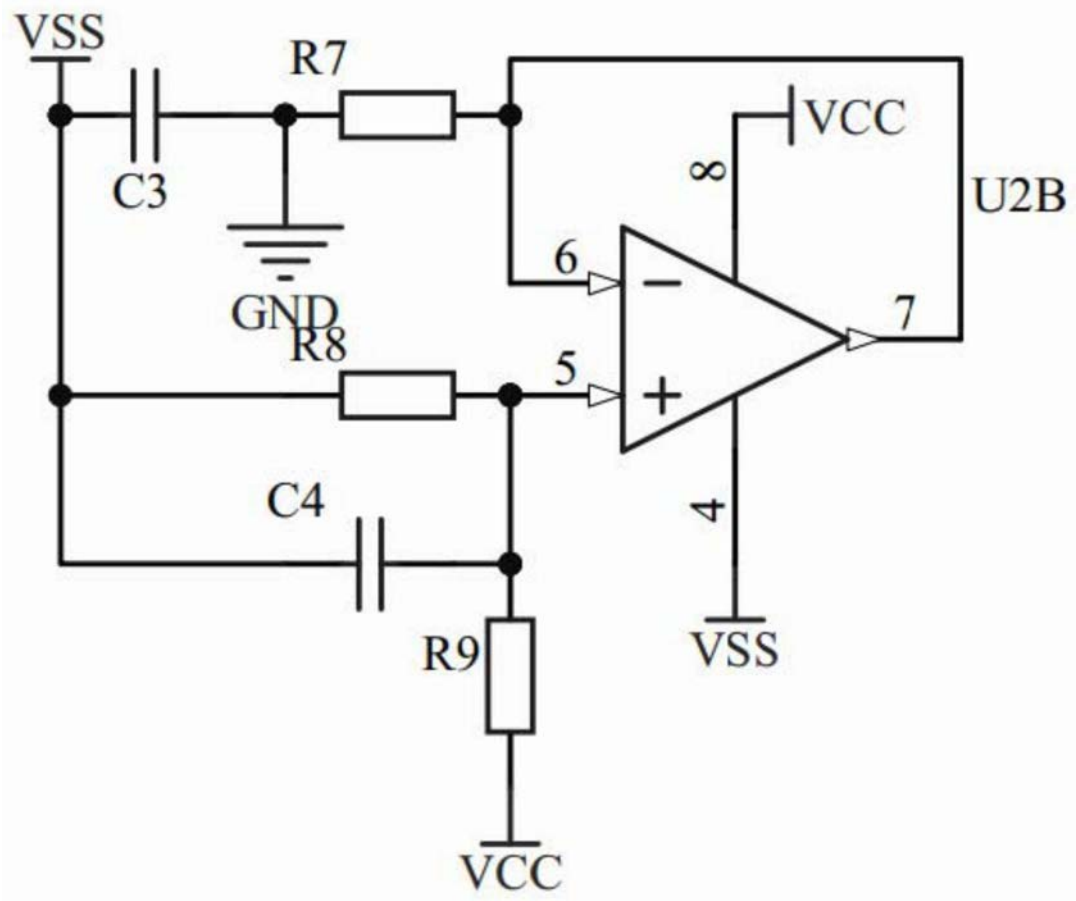

VSS
R7
C3
GND
R8
C4
R9
VCC
VCC
8
U2B
6
7
5
4
VSS

图10

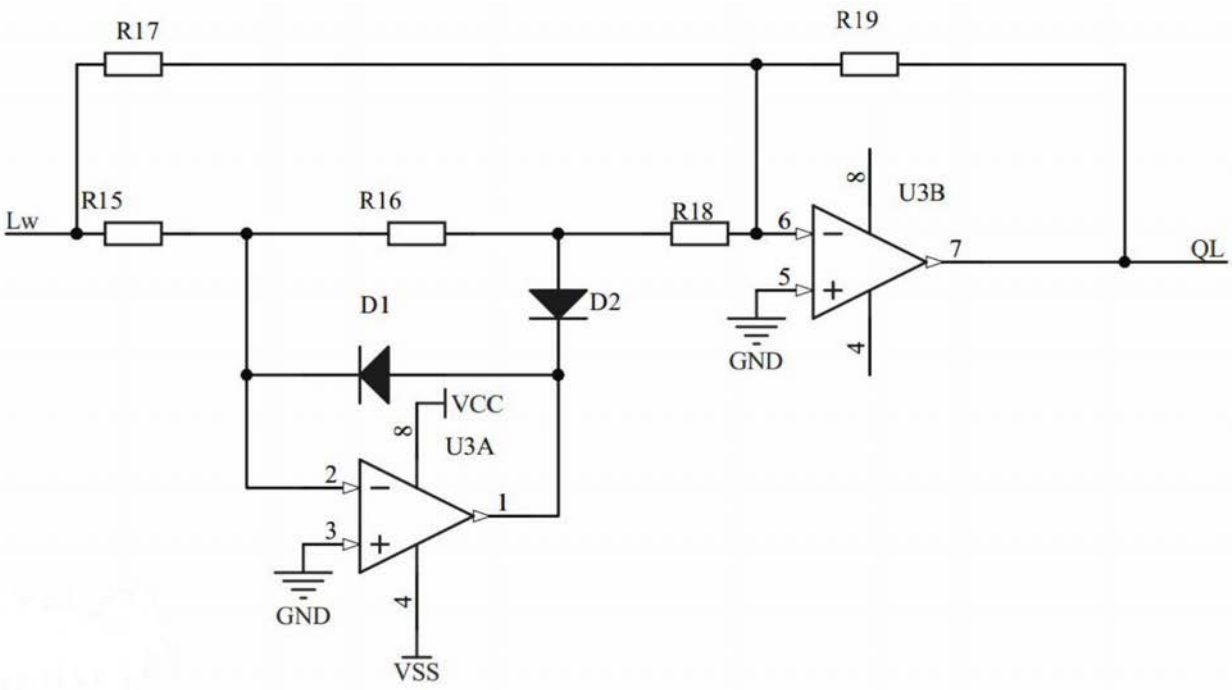

R17
R19
Lw
R15
R16
R18
U3B
8
6
7
5
4
QL
GND
D1
D2
VCC
8
U3A
2
1
3
GND
4
VSS

图11

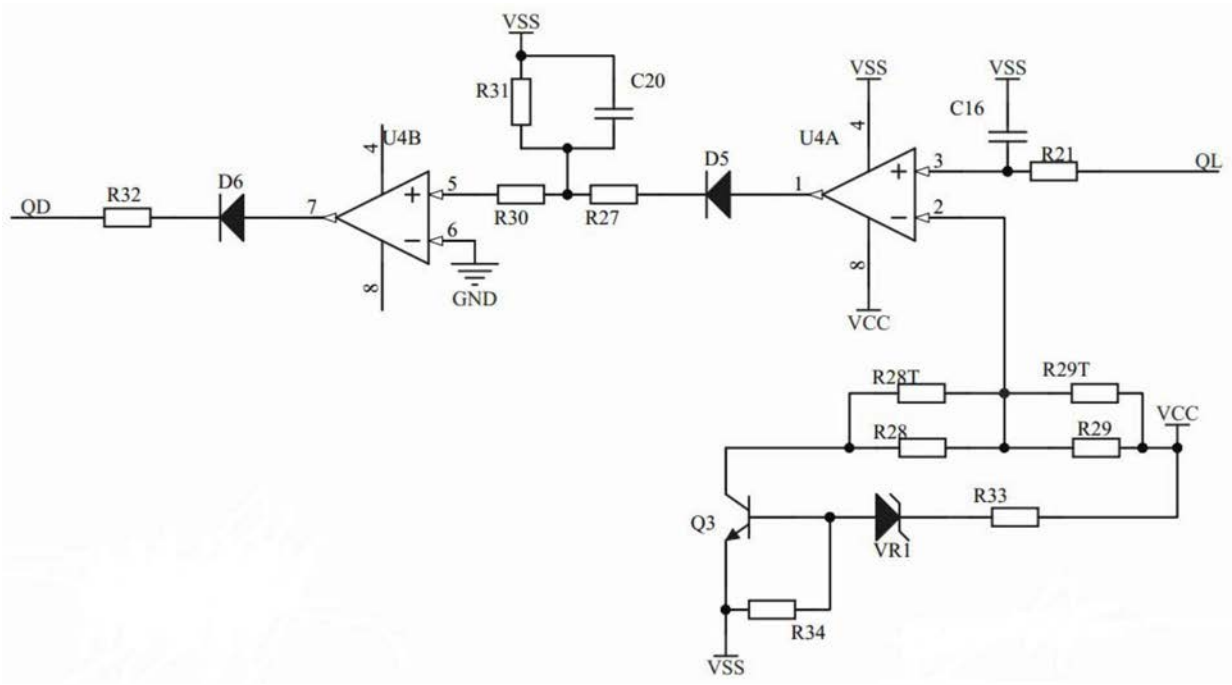

VSS
R31
C20
U4B
4
5
6
7
8
QD
R32
D6
R30
R27
GND
D5
1
U4A
VSS
4
3
2
8
VCC
VSS
C16
R21
QL
R28T
R29T
R28
R29
VCC
Q3
VR1
R33
R34
VSS

图12

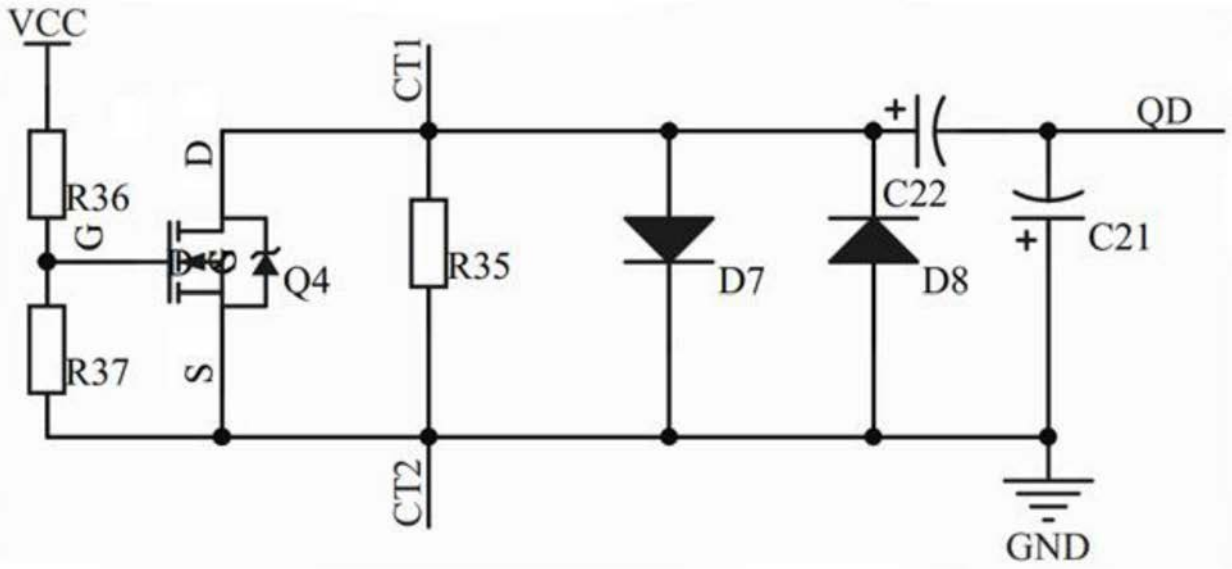

VCC
R36
G
R37
D
S
Q4
CT1
R35
CT2
D7
C22
D8
QD
C21
GND

图13

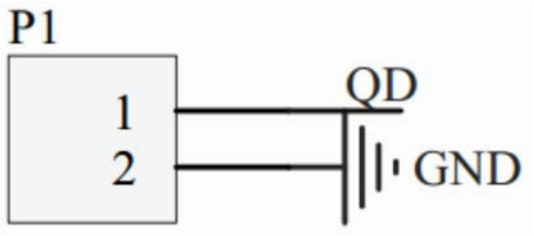


图14