

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710146751.4

[51] Int. Cl.

H02H 7/20 (2006.01)

H02H 3/26 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 6 月 4 日

[11] 公开号 CN 101192751A

[22] 申请日 2007.8.15

[21] 申请号 200710146751.4

[71] 申请人 杨发生

地址 510500 广东省广州市龙岗路 50 号 702
信箱

[72] 发明人 杨发生

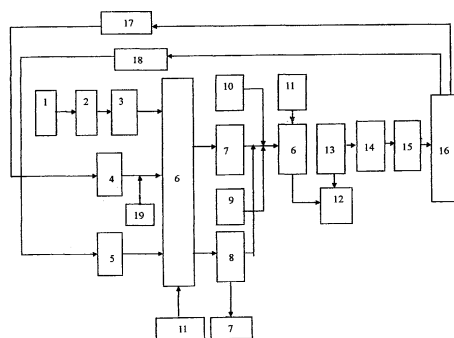
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

智能型家用电器、电源自动重合闸保护断路器

[57] 摘要

本发明涉及一种智能型家用电器、电源自动合闸保护断路器，它由空气断路器、电源电路、电压采样电路、温度采样及转换电路、漏电采样及转换电路、电位比较电路、给定电压电路、故障指示报警电路、快速起动电路、自动(延时)起动电路、运转指示电路、驱动电路、执行机构、输出接线端子、用电器具、机箱、检测电路等组成。本发明能对家用电器、电源及输电线路进行全方位保护，本发明能同时对电源电压、负载电流、漏电电流、雷电感应、温升等数个物理量进行监测，使它们在监控下运行，保护功能达 12 种。确保了用电器具外壳不带危及人身安全的漏电电压，电源线的温升符合国家标准。本发明安全可靠，成本低廉，当故障消除后本发明能自动重合闸。



1. 一种智能型家用电器、电源自动重合闸保护断路器，(以下行文简称保护断路器)。本发明由两大部分组成，一为有灭弧装置的小型塑壳空气断路器(1)、另一部分为多功能保护器(21)，[其外壳(机箱)由塑料注成,内部装有印刷电路板，各种功能的电子元件组成的电子线路安装其中，称之为机芯]，用铆钉将两部分铆合成一体，其特征在于：有电源电路(2)，电压采样电路(3)，温度采样及转换电路(4)，漏电流采样及转换电路(5)，电位比较电路(6)，故障指示及报警电路(7)，驱动及保持电路(8)，快速起动电路(9)，自动(延时)起动电路(10)，给定电压电路(11)，运行指示电路(12)，驱动电路(13)，执行机构(14),输出电源及 PE 端子(15)，用电器具(16) (例如电动机等)，温度传感器(17)，漏电流传感器(18)，检验按钮(19)，快速起动按钮(20)；电子线路的连接：市电 220V 电源的相线、中线经 2P 空气断路器的输入端子接入并在其相线输入端接入 RO、CO 降压电路、经整流滤波后作为主控板的电源、再经稳压电路稳压经整定，分别送给电位比较电路(6)中的比较器(F1、F2、F3、F4、F5)作为基准电位，另一路经由电压采样电路(3),采样后送入电位比较电路(6)中的(F3、F4)的比较端。温度传感器(17)从用电器具(16)如电动机或供电线检测到的信号经温度采样及转换电路(4)转换后送到电位比较电路(6)中的 F2 比较端；漏电传感器(18)从用电器具(16)检测到的信号经由漏电流采样及转换电路(5)转换后送至电位比较电路(6)中的 F5 比较端；电位比较电路(6)中的[F2、F3、F4、F5]的输出分别经故障指示及报警电路(7)与驱动电路(8)相接于 A 点，经 VD5 与 F1 的比较端相接，F1 的输出经运转指示电路、LED5 与 BG 的触发极相连接，BG 的集电极与继电器 J 连接、BG 的发射极接“地”；铝套可贴在用电器具例如电动机的外壳或捆绑在供电电线的输出端。
2. 根据权利要求 1 所述的保护断路器，其特征还在于温度传感器(17)中的热敏元件已埋置在铝套内，温度传感(17)通过二线插销与机芯上相应的二线插座连接，其引出线的一端与电位比较电路(6)中的 F2 的比较端连接，另一端可与地线相连接或作为 PE 线出。
3. 根据权利要求 1 所述的保护断路器，其特征还在于漏电流传感器(18)的取样元件已安装在机芯上，其引出线的一端通过分压整流后与比较电路(6)中的 F5 的比较端相接，另一端与“地”线连接，或作为 PE 线引出线。
4. 根据权利要求 1 所述的保护断路器，其特征还在于机芯安装在机箱(21)中，它的面板上安装有市电源指示灯 LED1。故障报警指示灯 LED2、LED3、LED4、LED6，运行指示灯 LED5，还装有快速启动按钮(20)，检验按钮(19)，2P 小型塑壳空气断路器(1)的操作钮亦露出板面。
5. 根据权利要求 1 所述的保护断路器，其特征还在于检验按钮的两端与热敏元件相并联。

智能型家用电器、电源自动重合闸保护断路器

1. 所属技术领域：

本发明属于保护器技术领域，名称叫智能型家用电器、电源自动重合闸保护断路器（以下行文简称保护断路器）。随着我国四个现代化的推进，各种日用、家用电器已大量进入千家万户、娱乐场所、宾馆、酒楼、卫生保健、装饰行业、大专院校等领域，用电量愈来愈大，且多系单相 220v 电源。

“电”除了给人们的生活增添色彩，提高生活素质外，也给人们带来了困惑，甚至灾难和苦痛，从而“电”被人们戏称为“无牙老虎”。因供电质量不高，绝缘老化或损坏，各种用电器具自身的某些弱点与缺陷，使用不当等，都会导致用电器具及输电线路产生各种各样的故障，轻则使用电器具损坏，重则使人触电，电源短路引起火灾，使人们的生命财产遭受严重损失。近年来发生的特大火灾，不少是因为对电器使用不当，超负载运行，绝缘老化等原因引起短路而又不能在瞬间切断电源而造成的，或安装的保护设备保护功能不足或安装的保护设备失灵，没有起到有效的保护作用。

2. 背景技术：

近半个世纪以来，人们一直在寻求保护人身安全、用电安全，家用、日用电安全运行的方法，制造了各式各样的保护装置，但每种保护装置的着眼点仅仅是对电压、电流或温度的某一个物理量的变化而设计出来的，且大多数保护装置都是着眼于供电电流的变化，特别注重剩余电流的变化而设计的剩余电流断路器，市场上称之为漏电断路器，这种漏电断路器的保护功能单一，在运作中不能全方位地保护家用电器、日用电器，以及 220v 单相电源在运行中出现的各种故障（如过电压、欠电压、过热等，现有的常规漏电断路器就无能为力了。更不要说对输电线过热）。当故障消除并恢复原有额定运行条件时，漏电断路器不能自动重合闸进行供电，需要人工合闸，这将给用户带来不便，甚至财产损失。

3. 发明内容：

本发明的目的，在于避免现有技术的不足，而提供一种价廉、物美、能对任何单相用电器具（包括家用电器、日用电器），输电线及单相电源等进行全方位保护，并能在故障消除或排除后保护断路器能自动重合闸，进行供电。本发明由两部分组成，包括：一为有灭弧装置的小型塑壳空气断路器、另一部分为多功能保护器，它能同时直接对供电电源电压、负载电流、漏电电流、雷电感应力，用电器具及供电线的温升等数个物理量进行同步监测，从而使各种用电器具、家用电器，输电线及供电电源等处于严密的监控下进行运作。当故障消除或排除后，经延时 3~5 分钟自动重合闸进行供电。本发明是在本人已授权的实用新型专利“多功能家用电器、电源保护器”的基础上研发而成，从而使原有技术更加完善，在国际上没有先例，首次出现如此先进的理念和技术。

4. 具体实施方式：

本发明可通过下面的措施达到，本发明由两大部分组成，一为有灭弧装置的小型塑壳空气断路器，另一部分为多功能保护器，其外壳（称为机箱）由塑料注成。内部机芯是印刷电路板，其上装有电源电路、电压采样电路、基准电

压电路、电位比较电路、延时电路、快速起动电路、执行机构等，其特征在于：

A. 还有温度采样及转换电路、漏电采样及转换电路、故障性质报警及发光二极管显示电路、驱动及保持电路、检测按钮、输出电源及 PE 端子；电源相线、中线经由 2P 空气断路器的输入端子接入、并在其输入端子接入 R0、C0 降压电路、经整流滤波后作为主控板的电源、再经稳压电路稳压经整定，分别送给电位比较器的五个运算放大器「F1、F2、F3、F4、F5」，作为基准电位，另一路经由电压采样电路采样送入电位比较器 F3、F4 的比较端。

B. 温度传感器从用电器具，例如电动机的外壳或供电线输入（或输出）端检测到的信号，经由温度采样及转换电路转换后，送至电位比较器 F2 的比较端。

C. 漏电传感器从用电器具的外壳或输电线检测到的漏电电流信号，经由漏电电流采样及转换电路转换后，送至电位比较器 F5 的比较端，F5 的输出用来触发保持电路。

D. 温度传感器的感温元件已埋置在铝套内，铝套可用 502 树脂胶贴在用电器具的外壳上，或捆扎在输电线路的输入（或输出）端。（开发商将会作为配件供应多个控制温度不同的温度传感器，温度传感器可多个并联使用）。

E. 漏电传感器的感应元件已安装在机芯上，其引出线的一端通过分压、整流后，与比较器 F5 的比较端相连接，另一端与地线相连接，在没有地线的场所、可用电线从 PE 端子引出当作地线。用户使用时，只须将用电器具的三位电源插头中的接地标志“⊥”引出横截面与相线同样大小的导电线，牢靠的与用电器具的外壳相连接，本保护器便能对漏电电流、漏电电压进行监测。

F. 由于雷电感应所引发的过电压和涌流，在本保护断路器所保护的范围内，当其值超过了本保护器的过电压保护值的上限，或漏电电流的允许值，本保护器均会发出跳闸的指令，切断与供电电源的联系点，确保家用电器、各用电器具及输电线路的安全。

5. 附图说明：

图 1 为本发明的方框图、

图 2 为本发明的外型结构图、

图 3 为本发明的电气原理图。

本发明将结合实施例的附图 1—3 作进一步详述：参照图 1、图 2，本发明由空气断路器 1、电源电路 2、电压采样电路 3、温度采样及转换电路 4、漏电流采样及转换电路 5、电位比较电路 6、故障指示报警电路 7、驱动及保持电路 8、快速起动电路 9、自动（延时）起动电路 10、给定电压电路 11、运转指示发光二极管电路 12、驱动电路 13、执行机构 14、输出接线端子 15、用电器具（例如电动机等）16、温度传感器 17、漏电流传感器 18、检验按钮 19、快速起动按钮 20、机箱 21 等组成。机箱 21 的面板上安装有市电电源指示发光二极管 LED1、低电压故障指示发光二极管 LED2、过电压故障指示发光二极管 LED3、过载或过热故障指示发光二极管 LED4、漏电或短路或雷电感应故障指示发光二极管 LED6、运转指示发光二极管 LED5、检测按钮 19、快速起动按钮 20。参照图 3，电源电路 2 由阻容降压电路 R0、C0，整流桥 VD1~VD4，电容 C1 等组成；电压采样电路 3 由 V1、R2、R3、C2 等组成；温度采样及转换电路 4 由 Rt、RP4、R9 等组成；漏电流采样及转换电路 5 由 R11、R12、R13、R14、VD7 等组成；电位比较电路 6 由五个运算放大器 [F1、F2、F3、F4、F5] 组成；故障指示报警电路 7 由 R5、发光二极管 LED2、LED3、LED4、LED6 等组成；

驱动及保持电路 8 由 R5、VT、R10、F5 等组成；快速起动电路 9 由 R6、AK1、F1 等组成；自动（延时）起动电路 10 由 RP5、R7、C4、F1 等组成；给定电压电路 11 由 RP1、RP2、RP3、V1、V2、R2、R4、C3 等组成；运转指示电路 12 由 C5、R8、LED5 等组成；驱动电路 13 由 BG、D6、C6 等组成；执行机构 14 由继电器 J 组成；检验按钮 19 由 AK2 组成。

(1) 静态保护功能：

A. 当电源电压为额定值，用电器具，电线等没有漏电故障，合上开关 DK，保护器面板上的电源指示灯 LED1（绿色）亮，电位比较器 F2、F3、F4 的“+”端电位均高于“-”端的基准电位，经比较器比较后，F2、F3、F4 都有高电位输出，LED2、LED3、LED4 都不亮，VD5 截止。同时，整流电源经 RP5、R7、向 C4 充电，而 C4 正极又与 F1 的“+”端相接，当 C4 两端的电压超过 F1 的“-”端电位时，则 F1 的输出端有高电位输出→经 R8、LED5 触发 BG→BG 导通→继电器 J 得电吸合→常开触头 J1 闭合；同时 LED5 亮，若合上空气断路器 ZK，则输出端有被保护的电源输出，用电器具可投入运转。若在诸多用电器具中（或输电网络）有任何一个电器（或任何一段导线）的漏电故障未排除，且有危及人身安全的可能时，当合上空气断路器 ZK 后，漏电流传感器马上便会检测到这一漏电电流，经漏电流采样及转换电路的转换、VD7 整流后，送入 F5 的“+”端，使“+”端的电位高于“-”端的基准电位，则 F5 输出高电位→经 R10 触发 VT→VT 导通→LED6 亮→A 点被钳制在低电位；F1 无高电位输出→LED5 不亮→BG 不导通→继电器 J 失电释放→触头 J1 开断→切断供电电源。用电器具的故障不会再恶化，其外壳永远不会带危害人身安全的电压，确保了人身安全，开断过程能在 0.1~0.2 秒内完成。

B. 当电源电压偏高，其值超过 255V 时，合上开关 DK，保护器面板上的电源指示灯 LED1 亮，经电压采样电路采样送至 C 点，此时，F4“-”端的电位会高于其“+”端的基准电位，F4 输出低电位，电流经 R5、LED4 流入 F4，LED4 亮，A 点电位被钳制在低电位，VD5 导通、C4 放电，从而使 F1 的“+”端电位也处于低电位，且其电位值低于“-”端的基准电位，F1 无输出，BG 不导通、继电器 J 不吸合，LED5 不亮，常开触头 J1 不闭合。此时即使合上空气断路器 ZK，输出端也不会有被保护的电源输出，用电器具无电不能运转，达到了过电压保护的目。

C. 当电源电压偏低，其值低于 150V 时，合上开关 DK，电源指示灯 LED1 亮，经电压采样电路采样送至 C 点，此时，F3“+”端电位会低于其“-”端的基准电位，F3 输出低电位，电流经 R5、LED3 流入 F3→LED3 亮→A 点电位被钳制在低电位→VD5 导通→C4 放电，从而使 F1 的“+”端电位也处于低电位且其值低于“-”端的基准电位，F1 无输出→BG 不导通→继电器 J 不吸合→LED5 不亮→常开触头 J1 不闭合。此时，即使合上空气断路器 ZK，输出端也没有被保护的电源输出，用电器具无电不能运转，达到了低电压保护的目。

以上三项称之为预防性保护功能，即当运行条件不具备时，本保护断路器不会自动供电，也拒绝执行供电的指令，这些保护功能是现有任何一种保护装置都不具备的，本发明开创了先河。

(2) 动态保护功能：

A. 自动重合闸

a. 当正常运行的各种用电器具，因某种原因，例如：电网供电电压升高（或降低）且其值超过 255V（或低于 150V）时，或临时切断供电电源，则电压采

样电路采得的瞬时电压值,将经由 R3 送至 C 点,再分别送入 F4、F3 的比较端,当 C 点的电位超过了上限基准电位(或低于下限基准电位),则 F4(或 F3)有低电位输出→LED4(或 LED3)亮→A 点电位被钳制在低电位→VD5 导通→C4 放电,从而使 F1 的“+”端电位也处于低电位且其电位值低于“-”端的基准电位, F1 无高电位输出→BG 不导通→继电器 J 失电释放→常开触头 J1 断开→切断供电电源,同时,运行指示灯 LED5 熄灭。如果电网电压恢复正常,则 F4、F3 均无低电位输出, LED4(或 LED3)熄灭,电源经 RP5、R7 对 C4 充电,经 3~5 分钟后, C4 两端的电压高于 F1 的“-”端基准电位时, F1 输出高电位(若不需要延时供电,只须按下快速起动按钮 AK1,则整流电源经 R6 对 C4 充电, C4 两端的电压瞬间便会高于“-”端的基准电位→F1 输出高电位)→LED5 亮→BG 导通→继电器 J 吸合→常开触头 J1 闭合→保护断路器恢复正常供电,各用电器具又开始运作。

b. 当用电器具或输电线路,特别是带有单相电动机的家用电器、电动工具等,在运作过程中发生过载、转子扫膛、风扇损坏、进风口堵塞、起动频繁、供电电压过高(但又没有超过 255v),电动机的温升会不断升高,与之相应的输电线的温升也会不断升高,当温升达到极限允许值附近时,(本保护断路器用温度传感器监测它们的温度变化),经本保护断路器的温度采样及转换电路转换后,输入 F2 的“+”端的电位将会比作为基准电位的“-”端低→F2 输出负电位→LED2 亮→A 点被钳制在低电位→VD5 导通→C4 放电→F1 无高电位输出→BG 不导通→继电器 J 失电释放→触头 J1 断开→电源停止供电,各用电器具都停止运作,即是说发热的电动机、输电线等均得到了保护。当电动机或输电线慢慢冷却,经本发明的保护断路器的温度采样及转换电路转换后,电位会逐渐增高,当这个电位高于“-”端电位后, F2 的输出变为高电位→LED2 不亮→VD5 截止,整流电源经 RP5、R7 给 C4 充电,当 C4 两端电位高于 F1 的“-”端电位时, F1 输出高电位→LED5 导通→继电器 J 吸合→触头 J1 闭合,电源自动恢复供电,电动机及各用电器具又开始运作。

B. 漏电、短路、过载、雷电感应保护

a. 当各种用电器具及输电线路因绝缘老化、损坏等原因而引发漏电,本保护断路器的漏电流传感器会及时发觉并马上采样,将采取到的瞬时漏电流经转换电路转换、VD7 整流后送至 F5 的“+”端,一旦漏电流达到足以危及人身生命安全的数值时, F5 的“+”端电位将会高于“-”端电位→F5 输出高电位→VT 触发导通→LED6 亮→A 点被钳制在低电位→VD5 导通→C4 放电→F1 无高电位输出→LED5 熄灭→BG 不导通→继电器 J 失电释放→触头 J1 断开→供电电源被切除,既保护了人身安全,用电器具的故障又不会进一步扩大。

b. 当用电器具、输电网络在运作过程中发生短路故障时,则电压将会降压、电流会增大,造成如前所述的电压过低的故障状态(同时,也会造成与漏电故障相似的效果),比较器 F3 有低电位输出→LED3 亮→A 点被钳制在低电位→VD5 导通→C4 放电→F1 无高电位输出→LED5 熄灭→BG 不导通→继电器 J 失电释放→触头 J1 断开→供电电源被切除→用电器具退出运作。故障点不会进一步扩大,保护了用电器具及输电网络、供电电源,同时,也保护了人身安全,整个过程能在 0.1 秒内完成。另外,小型塑壳空气断路器自身也具有短路保护功能。

c. 当各种用电器具在运作中,因某种原因造成总负载超过了本保护断路器额定值的 20%以上时,本保护断路器中的小型塑壳空气断路器会自动断开(或称之为跳闸),切断供电电源,停止供电,确保了输电网络、供电电源、电工仪表

等的安全。

d. 当雷电直击靠近本保护断路器所保护的范围内时, 输电网络将会产生感应过电压、冲击涌流, 入侵本保护断路器的输电线路, 此时, 本发明的多功能保护器的过电压保护、漏电流保护等有关功能会发出跳闸指令, 切断与供电电源的联系, 使本保护断路器所保护范围内的全部用电器具得到有较保护。同时, 指示灯 LED6 亮, LED4 会闪亮。

以上各项为动态保护功能计有: (1)自动重合闸保护, (2)过电压保护, (3)低电压保护, (4)过载保护, (5)过热保护, (6)短路保护, (7)雷击感应保护, (8)漏电保护, (9)合闸延时保护。

C. 如何寻找漏电点:

当要寻找漏电点时, 只须将 DK 开断 (小型空气断路器 ZK 不必断开), 再将各用电器具的电源插头拔出后, 再合上开关 DK, 按下快速起动按钮 AK1, 此时, LED5 应亮, (若它不亮而是漏电事故指示灯 LED6 亮, 则说明输电线绝缘损坏漏电, 应将开关 DK 开断, 逐段寻找漏电点加以排除) 再依次逐一将用电器具的插头插入相应的插座中, 一旦出现了事故指示灯 LED6 亮, 运行指示灯 LED5 熄灭, 则表明该用电器具有漏电故障存在, 只有消除了所有漏电故障后, 本保护断路器才允许供电, 不然, 故障指示灯 LED6 总会发亮, 告诫用户该用电器具的漏电故障未消除, 不能再强行使用。这一保护特性确保了用电器具的外壳永远不会带危及人身安全的漏电电压和漏电电流。这是现有各种漏电断路器所不具备的, 更无法与之比拟的, 是保护器技术的重大突破。

6. 本发明相比现有技术具有如下优点:

1、微电子集成电路化, 保护功能齐全, 结构紧凑, 容易调试、安装, 成本低廉, 动作准确, 安全可靠。

2、集现有的人身、用电器具、电动机、供电、输电网络等的保护方法于一体, 能对各种用电器具, 供电、输电网络, 供电电源等实施全方位保护; 另外, 还设有市电电源指示灯、四只事故报警兼事故性质指示灯、安全运转指示灯, 这些装置便于用户掌握用电器具, 供电、输电网络等的运作情况及故障性质。

3、本发明有预防性保护功能—即静态保护功能, 当运行条件不具备时, 本保护断路器不会自动供电, 也拒绝执行供电的指令。

4、本保护断路器具有过热保护功能, 独创的漏电保护方法, 前者可确保用电器具及供电电源线的温升不会超过国家标准, 消除了火灾隐患; 后者可确保各种用电器具的外壳及输电网络永不带有能危及人身安全的漏电电压(或电流), 从而消除了人们可能触电的前提, 是现有技术所无法匹敌的, 其采样的方法更是现有保护器技术领域的重大突破。

5、本保护断路器可迅速找出用电器具及输电线的漏电点, 并加以排除, 避免了事故进一步扩大, 提高了供电质量, 消除了火灾及触电隐患, 是现有漏电断路器所望尘莫及的。

6、本保护断路器有自动重合闸功能, 当故障消除恢复原状后, 延迟 3~5 分钟能自动合闸送电。若不需要延迟, 可按下快速起动按钮 AK1, 则本保护断路器马上合闸送电, 是现代低压电器、家用电器保护器技术的创举。

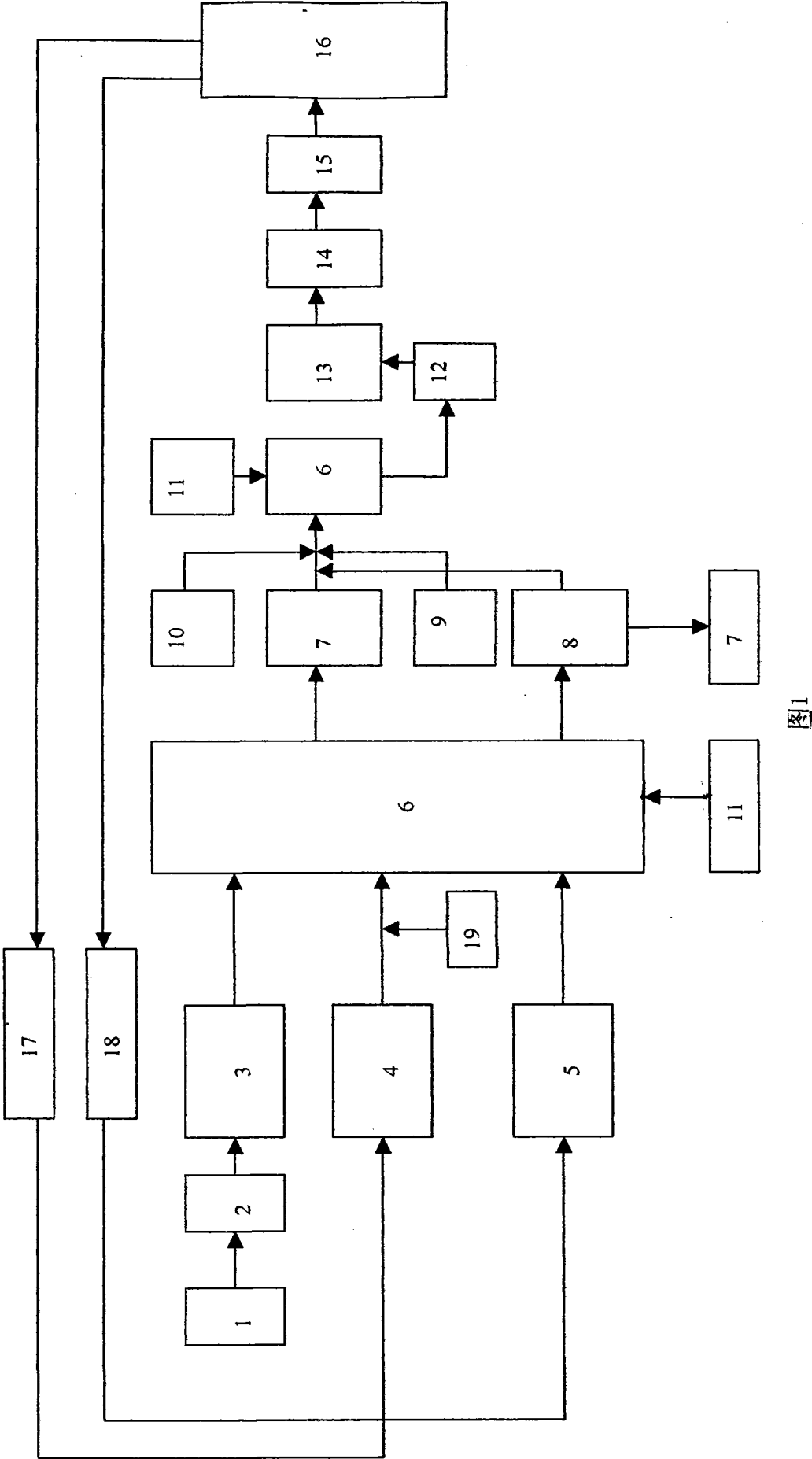


图1

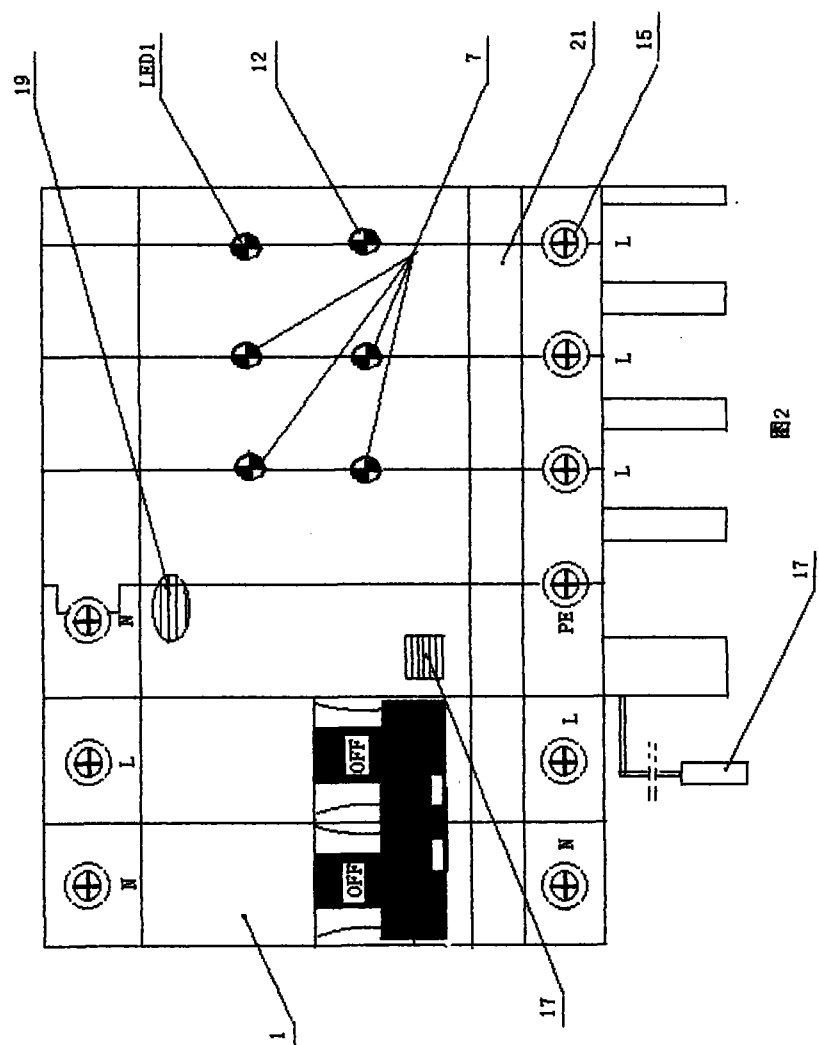


图2

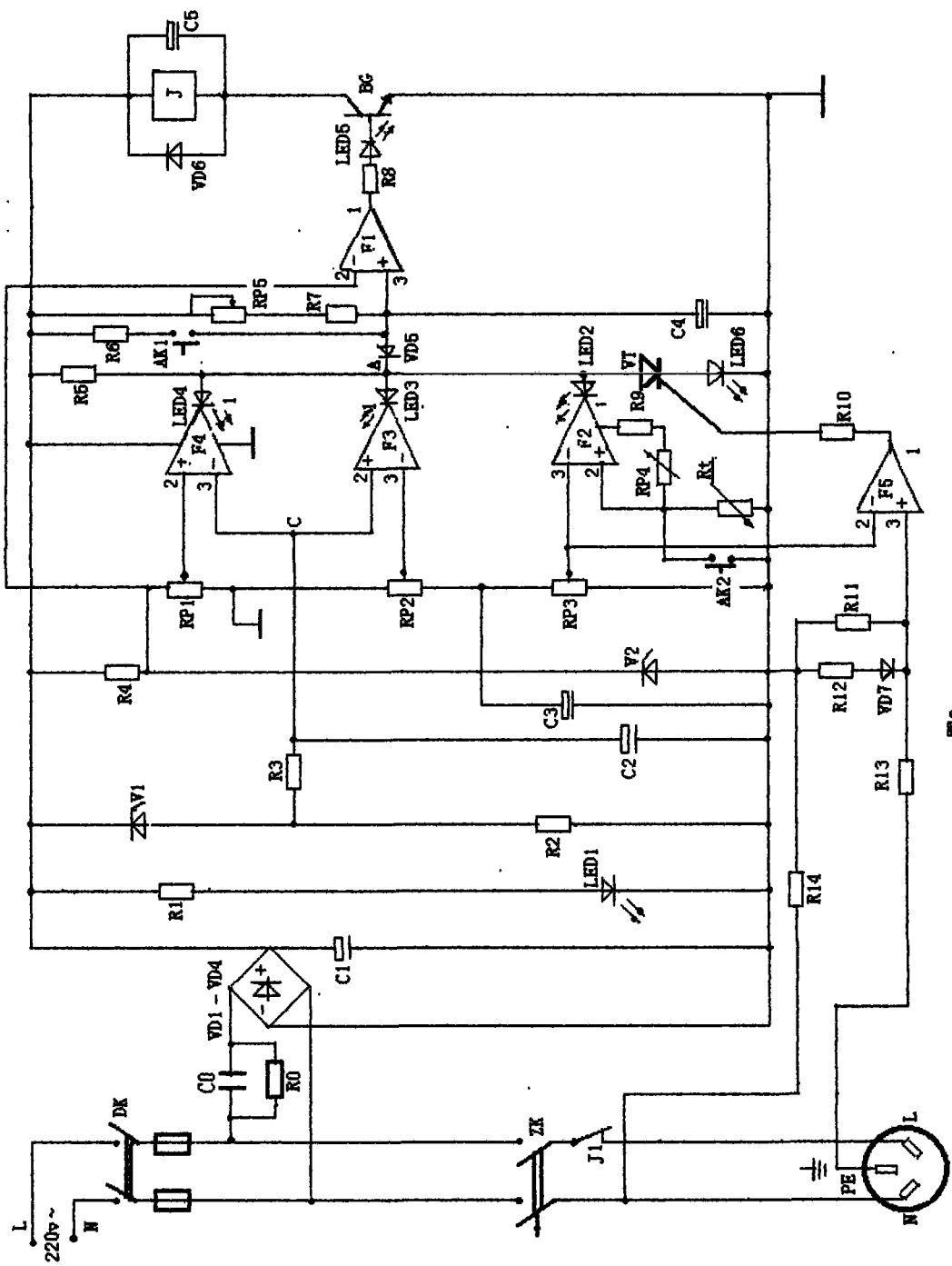


图3