



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222852050 U

(45) 授权公告日 2025. 05. 09

(21) 申请号 202421785120.2

(22) 申请日 2024.07.25

(73) 专利权人 武汉羿施达电力技术有限公司
地址 430000 湖北省武汉市武昌区中南路
街武珞路230号绿洲广场B座3层B-2室
23号

(72) 发明人 曹成坚 刘雄 容浩 金鹏

(74) 专利代理机构 深圳市六加知识产权代理有限公司 44372
专利代理师 向彬

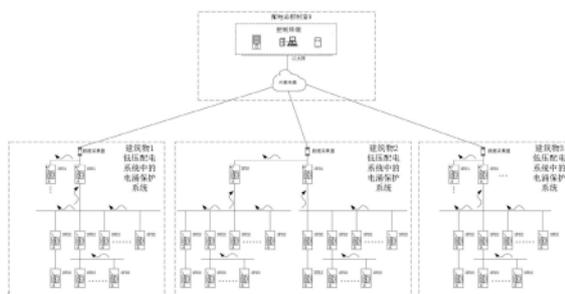
(51) Int. Cl.
H02J 13/00 (2006.01)
H02H 9/04 (2006.01)

权利要求书2页 说明书19页 附图17页

(54) 实用新型名称
一种智慧防雷监测系统

(57) 摘要

本实用新型涉及电涌保护器技术领域,特别是涉及一种智慧防雷监测系统,本实用新型在低压配电系统中的电涌保护系统中所有的电涌保护器通过PLC电力通信,通过任意选取一个电涌保护器作为路由设备与数据采集器连接,通过数据采集器与控制终端进行云通信,通过这种设计,智慧防雷监测系统能够实时监测电涌保护器的状态,并在必要时发出警报或采取自动保护措施;此外,通过云服务器的集成,系统可以实现远程监控和数据分析,提高了防雷保护系统的智能化和可靠性。



1. 一种智慧防雷监测系统,其特征在于,包括配电总控制室(9)、至少一个低压配电系统中的电涌保护系统以及至少一个数据采集器,所述配电总控制室(9)中设有控制终端,所述控制终端用于与云服务器连接,所述数据采集器与所述云服务器连接;所述低压配电系统中的电涌保护系统中包括多个电涌保护器,所有的电涌保护器均与总供电交流线连接,所述数据采集器与低压配电系统中的电涌保护系统中的交流电连接;

所述数据采集器用于对所有电涌保护器的状态进行采集以得到采集结果,并将所述采集结果通过云服务器上传至所述控制终端。

2. 根据权利要求1所述的智慧防雷监测系统,其特征在于,所述低压配电系统中的电涌保护系统还包括总配电室以及至少一条分配电支路;所述分配电支路上设置的有分配电箱;

所述数据采集器与所述总配电室的电压输入端连接,所述总配电室分别与不同的分配电箱连接,所述总配电室和所述分配电箱的电压输入端均连接的有所述电涌保护器;

所述分配电箱设置于建筑物的每层楼中,以分别对每层楼中的用电设备进行配电。

3. 根据权利要求2所述的智慧防雷监测系统,其特征在于,所述低压配电系统中的电涌保护系统还包括多个后备保护模块(4),所述后备保护模块(4)的一端分别与所述分配电箱电压输入端的不同相位的电压线连接,所述后备保护模块(4)的另一端分别与所述电涌保护器上的电压输入端连接。

4. 根据权利要求3所述的智慧防雷监测系统,其特征在于,所述电涌保护器包括保护外壳(1)、电涌模块(2)以及智能模块(3),所述电涌模块(2)的输入端用于与电子设备上不同相位的输入交流电连接,所述电涌模块(2)还与所述智能模块(3)电气连接,所述电涌模块(2)以及所述智能模块(3)均设置于所述保护外壳(1)内;

所述电涌模块(2)包括过流互感器(20)和泄漏电流互感器(21);所述过流互感器(20)和所述泄漏电流互感器(21)分别与所述智能模块(3)连接,当所述电涌模块(2)过流时,所述过流互感器(20)用于产生第一感应电流,并将所述第一感应电流传输至所述智能模块(3),以用于监测所述电涌模块(2)是否过流;

当所述电涌模块(2)漏电时,所述泄漏电流互感器(21)用于产生第二感应电流,并将所述第二感应电流传输至所述智能模块(3),以用于监测所述电涌模块(2)的漏电流是否在预设范围内。

5. 根据权利要求4所述的智慧防雷监测系统,其特征在于,所述电涌模块(2)还包括保护弹片(22)、进线端子(23)、接地铜排(24)以及阻抗单元(25);所述保护弹片(22)的一端被设置为固定部(220),另一端被设置为熔断部(221),所述固定部(220)和所述熔断部(221)之间的结构能够发生形变;

所述固定部(220)固定在所述进线端子(23)上,所述熔断部(221)焊接在所述阻抗单元(25)的一端;

所述阻抗单元(25)的另一端与所述接地铜排(24)连接,所述接地铜排(24)接地;

所述进线端子(23)用于分别与电子设备中的不同相位的交流电连接,所述保护弹片(22)具有向上位移的趋势,以使当电压异常时所述熔断部(221)脱离所述阻抗单元(25)的一端。

6. 根据权利要求5所述的智慧防雷监测系统,其特征在于,所述电涌模块(2)还包括过

流脱钩保护装置(26),所述过流脱钩保护装置(26)包括触发开关(260)和触发电路板(261),所述触发开关(260)设置于所述触发电路板(261)上,所述触发电路板(261)与所述智能模块(3)连接;

所述触发开关(260)相对设置于所述保护弹片(22)上,当所述熔断部(221)脱离所述阻抗单元(25)的一端时,所述保护弹片(22)用于触发所述触发开关(260),以通过所述智能模块(3)监测所述保护弹片(22)是否脱离所述阻抗单元(25)。

7.根据权利要求4所述的智慧防雷监测系统,其特征在于,所述智能模块(3)包括控制模块(30)、过流检测模块(31)、过压检测模块(32)、漏电检测模块(33)和通信模块(34);所述过流检测模块(31)、所述过压检测模块(32)、所述漏电检测模块(33)和所述通信模块(34)分别与所述控制模块(30)连接;

所述过流检测模块(31)的输入端与所述过流互感器(20)连接,所述过流检测模块(31)用于接收第一感应电流,并根据所述第一感应电流输出相应的电平信号给所述控制模块(30);其中,所述第一感应电流为所述电涌模块(2)遭受雷击后所述过流互感器(20)所产生的电流;

所述过压检测模块(32)的输入端分别与所述电涌模块(2)的电压输入端连接,用于接收不同相位的电压,并根据不同相位的电压输出相应的电平信号至所述控制模块(30);

所述泄漏电流互感器(21)用于接收第二感应电流,所述泄漏电流互感器(21)的输出端以及所述电涌模块(2)的电压输入端与所述漏电检测模块(33)的输入端连接,所述漏电检测模块(33)用于根据所述第二感应电流输出相应的电平信号至所述控制模块(30)。

8.根据权利要求7所述的智慧防雷监测系统,其特征在于,所述通信模块包括耦合变压器和通信单元;所述通信单元上的通信引脚与所述控制模块(30)连接,所述通信单元的输出端与所述耦合变压器的副边的一端连接,所述耦合变压器的副边的另一端接地;

所述耦合变压器的原边的一端分别与不同相位的交流电连接,所述耦合变压器的原边的另一端与中性线连接。

9.根据权利要求8所述的智慧防雷监测系统,其特征在于,所述通信单元的型号为ES1642-NC。

10.根据权利要求7所述的智慧防雷监测系统,其特征在于,所述控制模块的型号为STM32F103RC或APM32F103CBT6。

一种智慧防雷监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电涌保护器技术领域,特别是涉及一种智慧防雷监测系统。

背景技术

[0002] 电涌保护器,也叫防雷器,是一种专为建筑物内各种电子设备、仪器仪表以及通讯线路提供安全防护的电气装置。浪涌保护器主要安装在低压配电柜(箱)中,当建筑物内配电回路或通信线路因外界干扰突然产生尖峰电流或电压时,电涌保护器能在极短的时间内导通分流,从而避免浪涌对配电回路中其他设备的损害。

[0003] 在现有的防雷系统中,通过电涌保护器来对电子设备进行防雷击保护,无法远程获取电涌保护器的状态,导致在建筑物低压配电系统中存在多个电涌保护器的使用场景下,无法及时获取某些电涌保护器出现故障或者出现性能劣化,从而失去对电子设备的保护。

[0004] 鉴于此,克服该现有技术所存在的缺陷是本技术领域亟待解决的问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是如何同时监测多个电涌保护器的状态。

[0006] 本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 本实用新型提供了一种智慧防雷监测系统,包括配电总控制室9、至少一个低压配电系统中的电涌保护系统以及至少一个数据采集器,所述配电总控制室9中设有控制终端,所述控制终端用于与云服务器连接,所述数据采集器与所述云服务器连接;所述低压配电系统中的电涌保护系统中包括多个电涌保护器,所有的电涌保护器均与总供电交流线连接,所述数据采集器与低压配电系统中的电涌保护系统中的交流电连接;

[0008] 所述数据采集器用于对所有电涌保护器的状态进行采集以得到采集结果,并将所述采集结果通过云服务器上传至所述控制终端。

[0009] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果在于:

[0010] 本实用新型在低压配电系统中的电涌保护系统中所有的电涌保护器通过电力线通信(Power line Communication,简称为PLC),通过任意选取一个电涌保护器作为路由设备与数据采集器连接,通过数据采集器与控制终端进行云通信,通过这种设计,智慧防雷监测系统能够实时监测电涌保护器的状态,并在必要时发出警报或采取自动保护措施;此外,通过云服务器的集成,系统可以实现远程监控和数据分析,提高了防雷保护系统的智能化和可靠性。

附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本实用新型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,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,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它的附图。

- [0012] 图1a是本实用新型实施例提供的一种智慧防雷监测系统的结构示意图;
- [0013] 图1是本实用新型实施例提供的一种电涌模块的结构示意图;
- [0014] 图2a是本实用新型实施例提供的一种电涌模块的一种结构示意图;
- [0015] 图2是本实用新型实施例提供的一种电涌模块的另一种结构示意图;
- [0016] 图3a是本实用新型实施例提供的一种现有的电涌保护模块的结构示意图;
- [0017] 图3b是本实用新型实施例提供的一种现有的电涌保护模块的另一种结构示意图;
- [0018] 图3是本实用新型实施例提供的一种过流脱钩保护装置的结构示意图;
- [0019] 图4是本实用新型实施例提供的一种过流脱钩保护装置和电涌模块的结构示意图;
- [0020] 图5是本实用新型实施例提供的一种过流脱钩保护装置和电涌模块的另一种结构示意图;
- [0021] 图6是本实用新型实施例提供的一种过流互感器和泄漏电流互感器的结构示意图;
- [0022] 图7是本实用新型实施例提供的一种用于电涌保护器的监测电路的结构示意图;
- [0023] 图8是本实用新型实施例提供的一种过流检测模块的结构示意图;
- [0024] 图9是本实用新型实施例提供的一种过压检测模块的第一种结构示意图;
- [0025] 图10是本实用新型实施例提供的一种过压检测模块的第二种结构示意图;
- [0026] 图11是本实用新型实施例提供的一种过压检测模块的第三种结构示意图;
- [0027] 图12是本实用新型实施例提供的一种泄流检测单元的结构示意图;
- [0028] 图13是本实用新型实施例提供的一泄流保护单元的结构示意图;
- [0029] 图14是本实用新型实施例提供的一种参考电压生成单元的结构示意图;
- [0030] 图15是本实用新型实施例提供的一种报警单元的结构示意图;
- [0031] 图16是本实用新型实施例提供的一种失地检测单元的结构示意图;
- [0032] 图17是本实用新型实施例提供的一种脱钩检测单元的结构示意图;
- [0033] 图18是本实用新型实施例提供的一种通信模块的结构示意图;
- [0034] 图19是本实用新型实施例提供的一种通信模块的另一结构示意图;
- [0035] 图20是本实用新型实施例提供的一种控制模块的结构示意图;
- [0036] 图21是本实用新型实施例提供的一种供电模块的结构示意图;
- [0037] 图22是本实用新型实施例提供的一种供电模块的另一结构示意图;
- [0038] 图23是本实用新型实施例提供的一种电涌保护器的结构示意图;
- [0039] 图24是本实用新型实施例提供的一种电涌保护器的内部结构示意图;
- [0040] 图25是本实用新型实施例提供的一种保护外壳的结构示意图;
- [0041] 图26是本实用新型实施例提供的一种保护外壳的另一结构示意图;
- [0042] 图27是本实用新型实施例提供的一种一体式智能电涌架构的结构示意图;
- [0043] 图28是本实用新型实施例提供的一种分体式智能电涌架构的结构示意图;
- [0044] 图29是本实用新型实施例提供的一种低压配电系统中的电涌保护系统的结构示意图;
- [0045] 图30是本实用新型实施例提供的一种低压配电系统中的电涌保护系统的具体的

结构示意图；

[0046] 图31是本实用新型实施例提供的一种智慧防雷在线监测方法的流程示意图。

[0047] 在所有附图中,相同的标记表示同一结构,其中:

[0048] 引入铜排1',第一模块引脚2',第二模块引脚3',脱扣器4',脱扣铜排5',引出铜排6',弹簧7',颜色指示牌8',保护外壳1,绝缘隔板10,固定卡位11,电涌模块2,过流互感器20,泄漏电流互感器21,保护弹片22,固定部220,熔断部221,下折结构2210,上折结构2211,进线端子23,接地铜排24,阻抗单元25,过流脱钩保护装置26,触发开关260,触发电路板261,智能模块3,控制模块30,过流检测模块31,过压检测模块32,漏电检测模块33,通信模块34,电源模块35,后备保护模块4,数据采集模块5,通讯模块6,总配电室7,分配电支路8,配电总控制室9。

具体实施方式

[0049] 为了使本实用新型的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0050] 除非上下文另有要求,否则,在整个说明书和权利要求书中,术语“包括”被解释为开放包含的意思,即为“包含,但不限于”。在说明书的描述中,术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例性实施例”、“示例”、“特定示例”或“一些示例”等旨在表明与该实施例或示例相关的特定特征、结构、材料或特性包括在本公开的至少一个实施例或示例中。上述术语的示意性表示不一定是指同一实施例或示例。此外,所述的特定特征、结构、材料或特性可以以任何适当方式包括在任何一个或多个实施例或示例中,即虽然它们会因为出现顺序和位置等原因,被承载在上述术语的实施例或示例中,但是,并不限定它们之间可以以组合的方式由一个实施例或示例进行承载。

[0051] 在本实用新型的描述中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本公开实施例的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。除此以外,例如描述之中也会对于同一类名词,使用末尾增加“A”、“B”的方式将其描述为独立的两个个体,在这种情况下相应的限定有“A”、“B”的特征仅用于区分同类个体描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。

[0052] 在描述一些实施例时,可能使用了“耦合”、“耦接”和“连接”及其衍伸的表达。例如,描述一些实施例时可能使用了术语“连接”以表明两个或两个以上部件彼此间有直接物理接触或电接触。又如,描述一些实施例时可能使用了术语“耦接”以表明两个或两个以上部件有直接物理接触或电接触。然而,术语“连接”或“耦合”也可能指两个或两个以上部件彼此间并无直接接触,但仍彼此协作或相互作用,例如“光路耦合”“无线连接”等。这里所公开的实施例并不必然限制于本实用新型内容。

[0053] 此外,下面所描述的本实用新型各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0054] 实施例1:

[0055] 在本实施例中提出了一种智慧防雷监测系统,如图1a所示,包括配电总控制室9、至少一个低压配电系统中的电涌保护系统以及至少一个数据采集器,所述配电总控制室9中设有控制终端,所述控制终端用于与云服务器连接,所述数据采集器与所述云服务器连接;所述低压配电系统中的电涌保护系统中包括多个电涌保护器,所有的电涌保护器均与总供电交流线连接,所述数据采集器与低压配电系统中的电涌保护系统中的交流电连接;所述数据采集器用于对所有电涌保护器的状态进行采集以得到采集结果,并将所述采集结果通过云服务器上传至所述控制终端。

[0056] 其中,所述配电总控制室9是整个智慧防雷检测系统的中央控制中心,其中设有控制终端,控制终端用于与云服务器连接,可以通过互联网进行数据交换和远程控制。所述控制终端可以智能手机以及智能电脑等。所述低压配电系统中的电涌保护系统是安装在楼房或建筑物低压配电系统中的保护装置,用于防止电涌对电子设备造成损害,关于所述低压配电系统中的电涌保护系统具体的结构参见下述实施例。

[0057] 本实施例中的所述数据采集器是系统的数据收集装置,用于采集电涌保护器的状态信息,电涌保护器之间采用载波方式自动组网通讯,RS485串口作为对外数据传输用,只需要其中任何一个电涌保护器作为路由设备,外接一个无线收发设备(例如DTU),即可实现所有设备与云端服务器进行数据交换,实时监测电涌保护器的状态。具体的,每一个电涌保护器都有唯一的设备地址,系统通过DTU与其中一个作为路由设备的电涌保护器连接,通过相应的地址来访问其他电涌保护器;每个电涌保护器设备自身有一个独立二维码,通过手机APP扫码,设置该电涌保护器的参数信息并同步到系统,其中包括位置信息,这样当电涌保护器投运后,该设备便会被快速定位。

[0058] 因此,在一个实施例中,只需要将所述数据采集器与整个低压配电系统中的电涌保护系统中的任意一个电涌保护器连接即可获取所有电涌保护器的状态,所述数据采集器将采集到的电涌保护器状态信息上传到云服务器,然后通过云服务器传输到控制终端。通过这种设计,智慧防雷监测系统能够实时监测电涌保护器的状态,并在必要时发出警报或采取自动保护措施。此外,通过云服务器的集成,系统可以实现远程监控和数据分析,提高了防雷保护系统的智能化和可靠性。同时,控制终端可以设定历史数据查询功能,故障点定位、故障告警以及智能巡检功能,更具体的在本实施例中不做过多说明。

[0059] 关于所述电涌保护器的具体结构以及工作原理参见下述实施例。

[0060] 实施例2:

[0061] 接下来将对所述电涌保护器的结构进行具体说明。本实施例中提出了一种用于电涌保护器的电涌模块,如图1所示,包括:保护弹片22、进线端子23、接地铜排24以及阻抗单元25;所述保护弹片22的一端被设置为固定部220,另一端被设置为熔断部221,所述固定部220和所述熔断部221之间的结构能够在外力作用下发生形变;所述固定部220固定在所述进线端子23上,所述熔断部221焊接在所述阻抗单元25的一端;所述阻抗单元25的另一端与所述接地铜排24连接,所述接地铜排24接地;所述进线端子23用于分别与电子设备中的不同相位的交流电连接,所述保护弹片22具有向上位移的趋势,以使当电压异常时所述熔断部221脱离所述阻抗单元25的一端。

[0062] 其中,当电子设备遭受雷击时,有可能导致电压异常,当然也有可能是其他因素导致电压异常,本实施例主要讨论电子设备遭受雷击时所引起的电压异常。电压异常指的是

电压超过预设的值。

[0063] 其中,本实施例中所提出的电涌模块2用于电涌保护器中,电涌保护器通常连接在电子设备的交流电的输入端,交流电包括U1、U2、U3三相线以及中性线N,因此,在一个实施例中,参照图1,所述电涌模块2包括四个保护弹片22以及四个进线端子23。

[0064] 所述保护弹片22由导电材料制成,可以采用304不锈钢材质,外部镀镍。将所述固定部220固定在进线端子23上后,由于所述保护弹片22具有弹性,因此,在熔断部221焊接时需要下压保护弹片22直至熔断部221与阻抗单元25连接,然后再对其进行焊接操作,此时,保护弹片22具有向上的动力势能,当通过的电压过高,阻抗单元25和熔断部221的焊接位置发热,焊点脱落,熔断部221脱离阻抗单元25,使得保护弹片22向上弹起。这种设计使得保护弹片22在电压异常时能够快速断开电路,从而保护电子设备。

[0065] 所述进线端子23用于将电涌保护器连接到电子设备的电源线上,由于电子设备通常使用的是三相交流电,进线端子23会设计成能够分别连接到每个相位的电源线。所述接地铜排24是一种导电性能良好的铜制部件,用于将电涌保护器的熔断部221与地信号连接,其中接地铜排24也可以采用其他导电的导电片替代。过电压能够通过接地铜排24释放到大地,从而保护电子设备不受损害。所述阻抗单元25用于在正常工作条件下提供一定的阻抗,以限制电流的流动。但是在电压超过设定阈值时,它允许过电流通过,从而触发保护弹片22的熔断。

[0066] 接下来将对所述电涌模块2上的其他结构进行说明。

[0067] 在一个实施例中,所述阻抗单元25包括多个压敏电阻,所述压敏电阻的一端与所述熔断部221焊接,所述压敏电阻的另一端与所述接地铜排24连接。

[0068] 其中,所述压敏电阻的电阻值会随着电压的变化而变化。在电涌保护器中,压敏电阻的作用是在流经的电压超过设定阈值(例如660V,即本实施例中压敏电阻的击穿电压设定为660V)时,压敏电阻的电阻值会迅速降低,从而允许过电流通过,触发保护机制。

[0069] 具体来说,压敏电阻一端与熔断部221焊接,另一端与接地铜排24连接。这样设计的原因是,当电子设备遭受雷击或其他电压过高的情形时,电压会迅速升高,超过设定阈值,这时,压敏电阻的电阻值会急剧下降,允许电流通过,以吸收电路中雷击产生的电涌,从而保护电子设备免受雷击产生的电涌的损害。电流的持续流动会导致发热,当发热到一定的程度时,保护弹片22的熔断部221便会脱离压敏电阻的一端,阻断电流的流动,以防止电涌模块持续发热导致火灾等危险事件的发生。

[0070] 在一个实施例中,所述电涌模块2包括总共8个压敏电阻,每两个压敏电阻为一组,每两个压敏电阻并联在所述保护弹片22上的熔断部221以及所述接地铜排24之间,以更好的实现上述功能。

[0071] 在一个实施例中,所述熔断部221的一种结构如图2a所示,在此结构下,在对所述熔断部221与压敏电阻在进行焊接时,包括有两种焊接方式:第一种焊接方式为通常会首先按压住保护弹片22的中间部位,利用焊枪在熔断部221的中心处点焊料,焊料在重力的作用下会自动流向两边,然后等待焊料冷却后再松开按压的保护弹片22,完成熔断部221与压敏电阻的焊接,即,在此种结构以及焊接方式下最终在熔断部221与压敏电阻之间会存在有两个焊点a和b;第二种焊接方式为分别对熔断部221两侧与压敏电阻之间进行点焊,点焊两侧熔断部与压敏电阻之间的缝隙,最终也是形成两个焊点。

[0072] 第一种焊接方式是通过焊料自动向两边流动直至将整个熔断部221焊接在压敏电阻上的,焊料在流动时具有不确定性,由于熔断部221是焊接在两个压敏电阻之间的,这样分别到达两边压敏电阻与熔断部221之间的间隙的焊料可能会存在不均匀的情况。第二种焊接方式也可能存在熔断部221两侧焊料不均匀的情况。熔断部221两侧焊料的不均匀的话会影响熔断部221的焊接效果,在所述保护弹片22的弹力作用下,使得焊接不稳定,即当出现雷击事件时,熔断部221与压敏电阻的焊接处发热,相同发热时间以及相同发热温度的情况下,若熔断部221两边与压敏电阻之间的焊料不均匀,导致可能会出现熔断部221的一侧与压敏电阻已经脱离,熔断部221的另一侧与压敏电阻还未脱离的现象,这就会造成整个电涌模块在后续的工作中的不稳定,导致安全事故的发生。

[0073] 为了解决上述问题,以及为了熔断部221与压敏电阻之间能更好的进行焊接,并在电流过大时迅速脱离,如图2所示,所述熔断部221包括两个下折结构2210和上折结构2211;所述上折结构2211焊接于两个压敏电阻的引脚之间,两个所述下折结构2210设置于所述上折结构2211两侧,所述下折结构2210与所述下折结构2210之间存在缝隙,所述压敏电阻的引脚嵌入相应的缝隙中。其中,所述上折结构2211的折点处置于两个压敏电阻之间,所述下折结构2210分别向下扣在压敏电阻的引脚的两侧,然后进行焊接,这样的设计减小了熔断部221的端部的横截面积,减小了该部分的阻抗,使得在电流过大时温度更高,更便于熔断部221与压敏电阻之间的脱离。这样设计的好处是由于保护弹片22的阻抗较大,当电流超出最大放电电流时,熔断部221能够迅速产生大量热量,导致熔断部221断裂或者导致熔断部221与压敏电阻之间的低温焊接点熔化,继而切断电路,提高了电涌保护器整体的安全性能。在一个实施例中,所述下折结构2210的下折角度为 38° - 42° 。经过多次实验,所述下折结构2210的下折角度在此范围下的焊接效果以及脱钩(即熔断部221脱离压敏电阻的一端)效果更佳。同时,通过图2的结构对熔断部221进行焊接时,首先可以按压住上折结构2211,然后分别对两边的下折结构2210和与其对应的压敏电阻的一端进行点焊,再对中间的上折结构2211的两边分别与压敏电阻之间进行点焊,更有利于焊接后的稳定性。这种结构的优点在于,在相应的焊接方式下,熔断部221与压敏电阻之间至少存在4个焊点,当有过电流流过从而导致熔断部221任一侧的两个焊点熔断后,另外一边的两个焊点在受热后均无法承受保护弹片22自身的弹力,均会断开,以使整个熔断部脱离所述压敏电阻,保证了电涌模块2的稳定性。

[0074] 在一个实施例中,一种电涌保护模块如图3a所示,其中,包括引入铜排1'、第一模块引脚2'、第二模块引脚3'、脱扣器4'、脱扣铜排5'、引出铜排6'、弹簧7'以及颜色指示牌8',其连接关系如图3a所示,在本实施例中不做过多介绍。其主要工作原理为引入铜排1'与三相火线中的一相连接,第一模块引脚2'和第二模块引脚3'在电涌保护模块内部是导通的,通过将脱扣铜排5'的一端与第二模块引脚3'焊接,将脱扣铜排5'的另一端与引出铜排6'焊接,引出铜排接地,在焊接完成后,脱扣铜排5'会相斜上方顶住所述脱扣器4',脱扣器4'为异形,向上顶脱扣器4'会向上拉动弹簧7',颜色指示牌8'会被挡住,此时观察视角查看到的颜色指示牌可以为绿色;如图3b所示,当温度过高导致第二模块引脚3'和脱扣铜排5'之间的焊料熔化而发生脱离,所述脱扣铜排5'的另一端与引出铜排6'之间的焊料熔化也发生脱离,此时脱扣铜排5'不再向斜上方施加力来支撑脱扣器4',弹簧7'收缩拉动颜色指示牌8'向下,漏出里面的颜色指示,为起警示作用,里面可以设置为红色,即当通过观察视角

观察到红色时,电涌保护模块已经发生了脱钩事件,需要对其进行维修或者更换。

[0075] 如图3a所示的电涌保护模块,在脱扣铜排5'脱扣后,需要人工观察颜色指示牌8'以判断是否脱扣,效率低且不便于实时监测,容易存在安全隐患。在一个实施例中,如图3、图4和图5所示,所述电涌模块2还包括过流脱钩保护装置26,所述过流脱钩保护装置26包括触发开关260和触发电路板261,所述触发开关260设置于所述触发电路板261上,所述触发电路板261用于与控制模块30连接;所述触发开关260相对设置于所述保护弹片22上,当所述熔断部221脱离所述阻抗单元25的一端时,所述保护弹片22用于触发所述触发开关260,以通过所述控制模块30监测所述保护弹片22是否脱离所述阻抗单元25。

[0076] 当发生脱钩事件(即,所述熔断部221脱离所述阻抗单元25的一端)时,所述保护弹片22向上弹起,所述保护弹片22抵压所述触发开关260的开关引脚(即图3中向下垂落的引脚),使得触发开关260由断开状态切换为闭合状态。

[0077] 在一个实施例中,所述触发电路板261上设置有四个触发开关260,四个触发开关260并联,即任一触发开关260闭合,均会告知所述控制模块30发生脱钩事件。在一个实施例中,所述触发开关260的型号为KW12-5A、10T85、HK-04G-LZ-019或HK-04G-LZ-004。前述指出所述保护弹片22在焊接好后具有向上位移的趋势,在电流过大时熔断部221与压敏电阻之间的焊接点熔化,发生脱钩事件,由于所述触发开关260和保护弹片22是相对设置的,脱离后的保护弹片22会向上弹起,以触发所述触发开关260,触发开关260在闭合后,会产生相应的电信号给控制模块30。参照图3,触发电路板261上设置有连接座L305,连接座L305与四个触发开关260均电性连接;插头J305与连接座L305插接,插头J305还与控制模块30连接,从而将电信号传输给控制模块30,然后经过所述控制模块30将脱钩事件转换为相应的信号传输至控制终端产生相应的警示信号以提醒管理人员及时对电涌保护器进行维修或更换,具体的信号的传输方式将在下述实施例中进行说明,在本实施例中不做过多说明。

[0078] 电涌保护器在使用过程中还会发生过流以及发生劣化的情况,发生任一种情况都需要对整个电涌保护器进行检查,并根据故障情况更换整体结构或者一些部件。因此,为了能够获知这两种情况是否发生,在一个实施例中,如图6所示,所述电涌模块2还包括过流互感器20和泄漏电流互感器21;所述过流互感器20和所述泄漏电流互感器21层叠设置于所述接地铜排24上。所述过流互感器20的输出端和所述泄漏电流互感器21的输出端分别与控制模块30连接。层叠设置的意思是两个互感器(即所述过流互感器20和所述泄漏电流互感器21)上下设置,这样可以在不互相干扰的前提下更加节省其安装空间。

[0079] 所述过流互感器20用于产生第一感应电流,并将所述第一感应电流传输至所述控制模块30,以用于监测所述电涌模块2是否过流。所述泄漏电流互感器21用于产生第二感应电流,并将所述第二感应电流传输至所述控制模块30,以用于监测所述电涌模块2的漏电流是否在预设范围内。

[0080] 其中,一方面,当电涌保护器遭受雷击时,所述过流互感器20用于监测电路(即电涌模块2)中的电流,过流互感器20通常具有较高的灵敏度,能够在电涌模块上的电流超过设定阈值时迅速响应,产生第一感应电流。

[0081] 另一方面,在正常工作时,电涌保护器上的漏电流一般小于等于 $0.5\mu\text{A}$,如果检测到漏电流大于 10mA ,则判断为电涌保护器的性能降低,发生了劣化,当漏电流大于 20mA 时则判断为失效,需要及时更换新的电涌保护器。所述泄漏电流互感器会根据电涌保护器上的

漏电流产生第二感应电流,所述控制模块30会根据所述第二感应电流来获知此时电涌保护器上的漏电流是否在正常范围内。

[0082] 所述控制模块30用于对所述第一感应电流和第二感应电流进行检测。以获知当前电涌保护器是否出现过流以及漏流的情况。具体的检测方法以及相应的结构设计将在其他实施例中进行具体说明,在本实施例中不做过多说明。

[0083] 在当电涌保护器内的浪涌电流超出最大放电电流时,所述熔断部221和阻抗单元25的焊接点能够迅速产生大量热量,导致低温焊接点熔化断裂,提高了电涌保护器的安全性能。本实施例通过将保护弹片22的一端设置为固定部220,将保护弹片22的另一端设置为熔断部221,所述固定部220和所述熔断部221之间的结构能够发生形变,并将所述固定部220固定,将所述熔断部221与阻抗单元25焊接,能够实现当保护弹片22上在瞬间短路出现大电流时,在保护弹片22中部具有向上位移趋势的前提下,能够更好的熔断,以使所述熔断部221脱离所述阻抗单元的一端,防止电涌模块2过热而导致危险事故的发生。

[0084] 实施例3:

[0085] 下面撰写会结合具体电路实例进行方案内容阐述,而作为本领域技术人员而言,不应当将相应附图中的电路认定为本实用新型技术方案的唯一实现方式,而是应当从中凝练本实用新型的核心实用新型思路,在此基础上延伸出的合理范围内的电路结构,都应当认定为本实用新型的保护范围内。

[0086] 在实施例2中提出了一种用于电涌保护器的电涌模块,在本实施例中提出了一种用于电涌保护器的监测电路,所述监测电路用于监测实施例2中所述电涌模块2的状态,如图7所示,所述用于电涌保护器的监测电路包括:控制模块30、过流检测模块31、过压检测模块32、漏电检测模块33和通信模块34;所述过流检测模块31、所述过压检测模块32、所述漏电检测模块33和所述通信模块34分别与所述控制模块30连接。

[0087] 结合图6,所述过流检测模块31的输入端与所述过流互感器20连接,所述过流检测模块31用于接收第一感应电流,并根据所述第一感应电流输出相应的电平信号给所述控制模块30;其中,所述第一感应电流为所述电涌模块2遭受雷击后所述过流互感器20所产生的电流。

[0088] 所述过压检测模块32的输入端分别与所述电涌模块2(如图1所示)的电压输入端连接,用于接收不同相位的电压,并根据不同相位的电压输出相应的电平信号至所述控制模块30。

[0089] 所述泄漏电流互感器21(如图6所示)用于接收第二感应电流,所述泄漏电流互感器21的输出端以及所述电涌模块2的电压输入端与所述漏电检测模块33的输入端连接,所述漏电检测模块33用于根据所述第二感应电流输出相应的电平信号至所述控制模块30;其中,所述第二感应电流为所述电涌模块2发生漏电时所产生的电流。

[0090] 所述控制模块30用于根据不同的电平信号产生相应的控制信号,并通过所述通信模块34将所述控制信号传输给控制终端,以监测所述电涌保护器的状态。

[0091] 其中,所述电涌保护器的监测电路用于监控电涌保护器的状态,并确保其正常工作。所述监测电路包括多个模块,每个模块都有特定的功能,共同协作以提供全面的保护。其中,所述控制模块30是监测电路的核心部分,用于处理来自过流检测模块31、过压检测模块32、漏电检测模块33和通信模块34的信号。所述控制模块30会根据这些电平信号产生相

应的控制信号,并将控制信号传输至控制终端,以使所述控制终端获取电涌模块2的工作状态。

[0092] 所述过流检测模块31用于检测电涌模块2在遭受雷击后产生的过电流,将所述过流互感器20产生的第一感应电流转换成电平信号,并传递给控制模块30。所述过压检测模块32用于检测不同相位的电压,根据检测到的电压,所述过压检测模块32会输出相应的电平信号给控制模块30,以使控制模块30获取每个相位的电压值,并根据每个相位的电压值来判断电压是否超过阈值。

[0093] 所述泄漏电流互感器21用于产生第二感应电流,所述漏电检测模块33根据所述第二感应电流输出电平信号给控制模块30。所述控制模块30会根据这个电平信号及时获取电涌模块2的漏电情况,以及时对电涌模块2进行更换或者维修保养,具体的将在下文中进行说明。漏电检测模块33中还包括失地检测以及脱钩检测的功能,具体的将在下文中进行说明。

[0094] 所述通信模块34的作用是将控制模块30产生的控制信号传输给控制终端。这样,控制终端可以监测电涌保护器的状态,并在必要时进行调整或报警。在一个实施例中,所述通信模块34可以通过无线通信的方式将控制信号传输至控制终端,这种通信方式的优点是无需铺设其他线路进行通信,不受工作距离的约束。通过上述设计,控制终端可以通过监测电路的其他结构全面监控电涌模块2的状态,并在必要时迅速触发保护机制,确保电子设备的安全运行。

[0095] 接下来将对所述监测电路中的结构进行具体说明。

[0096] 在一个实施例中,如图8所示,所述过流检测模块31包括整流单元U200、突波抑制器D200和第一光电耦合器U201;所述整流单元U200的输入端与所述过流互感器20的输出端连接,所述整流单元U200的输出端与所述突波抑制器D200的两端连接,所述整流单元U200的输出端还分别与所述第一光电耦合器U201的中二极管的正极和负极连接;所述第一光电耦合器U201中的三极管的发射极接地,所述第一光电耦合器U201中的三极管的集电极与所述控制模块30连接。

[0097] 所述整流单元U200用于将所述第一感应电流转换为直流电信号,所述突波抑制器D200用于将所述直流电信号的电压钳制在预设值以下,所述第一光电耦合器U201用于根据直流电信号输出第一高电平信号给所述控制模块30,以触发所述控制模块30获取所述电涌模块2发生过流事件。

[0098] 其中,所述整流单元U200用于通过J1和J2所对应的J302接口接收所述第一感应电流,并对第一感应电流进行整流,将第一感应电流整流为直流,其中,除了电子设备自身的故障,可以认为电子设备过流的情况一般都是由雷击引起的,因此当遭受雷击时,所述过流互感器20便会产生一次第一感应电流,通过对第一感应电流的获取还可以对电子设备遭受雷击的次数进行统计,具体包括所述过流互感器20产生第一感应电流,对第一感应电流进行检测,若在第一感应电流中检测到雷击后的特定波形,则记录一次雷击计数,以此来进行雷击次数的统计,对雷击次数进行统计可以用于统计电涌模块2所设置地区的天气情况,并做出相应的应对措施。所述突波抑制器D200用于对整流为直流后的第一感应电流的电压进行钳制,即满足所述第一光电耦合器U201中二极管的工作电压区间,不至于击穿第一光电耦合器U201中的二极管;所述第一光电耦合器U201用于根据第一感应电流产生电平信号,

并将这个电平信号传输给所述控制模块30。具体实现方式是依据光电耦合器自身的特性来实现的,在本实施例中不做过多说明。

[0099] 在一个实施例中,参照图6和图8,所述过流互感器20会持续生成第一感应电流,所述过流检测模块31的工作原理包括:所述过流互感器20输出第一感应电流,所述第一感应电流经过整流单元U200整流为直流,然后被突波抑制器D200钳制电压,输出给第一光电耦合器U201中的二极管,从而触发第一光电耦合器U201中的三极管输出高位电压,其中电平信号SPD_PE_OverCurrent_PB0对接控制模块30上相应的引脚(具体见下文介绍),从而让控制模块30知晓发生的雷击过流事件。更具体的,关于所述过流检测模块31中的其他结构参见图8,在本实施例中不做过多说明。

[0100] 在一个实施例中,如图9、图10和图11所示,所述过压检测模块32包括第二光电耦合器(U202、U203和U204),所述第二光电耦合器(U202、U203和U204)中的二极管的正极与所述电涌模块2输入端的中性线连接,所述第二光电耦合器(U202、U203和U204)中的二极管的负极用于分别与所述电涌模块2输入端的相位电压线连接;所述第二光电耦合器(U202、U203和U204)中三极管的发射极接地,所述第二光电耦合器(U202、U203和U204)中三极管的集电极与所述控制模块30连接。

[0101] 所述第二光电耦合器(U202、U203和U204)用于当相位电压线上的电压出现过压时,输出第二高电平信号给所述控制模块30,以触发所述控制模块30获取出现过压事件。

[0102] 其中,所述监测电路包括三个过压检测模块32,用于对三路不同相位的电压进行检测,即本实施例包括三个第二光电耦合器(分别为U202、U203和U204),三个第二光电耦合器(U202、U203和U204)中的三极管的集电极分别输出电平信号SPD_L1_OverVoltage_PB1、电平信号SPD_L2_OverVoltage_PB3和电平信号SPD_L3_OverVoltage_PB4至所述控制模块30上的相应接口,以分别检测第一相位电压线、第二相位电压线和第三相位电压线上的电压是否过压。其中,通过所述过压检测模块32检测到某一相位上的电压超过 $621X(1 \pm 10\%)$ V即为过压状态。更具体的,关于所述过压检测模块32中的其他结构参见图9、图10和图11,在本实施例中不做过多说明。

[0103] 在正常工作时,电涌模块2上的漏电流一般小于等于 $0.5\mu\text{A}$,如果检测到漏电流大于 10mA ,则判断为电涌模块2的性能降低,发生了劣化,当漏电流大于 20mA 时则判断为失效,需要更换新的电涌模块2。所述泄漏电流互感器21会根据电涌模块2上的漏电流产生第二感应电流。为了能够实时获取电涌模块2中漏电流的大小,在一个实施例中,如图12所示,所述漏电检测模块33包括泄流检测单元,所述泄流检测单元包括第一运算放大器U300A和第二运算放大器U300B,所述第一运算放大器U300A的正向输入端用于接收参考电压,所述第一运算放大器U300A的反向输入端与所述泄漏电流互感器21的输出端连接;所述第一运算放大器U300A的输出端与所述第二运算放大器U300B的正向输入端连接,所述第二运算放大器U300B的输出端分别与所述第二运算放大器U300B的反向输入端和所述控制模块30连接。

[0104] 所述第一运算放大器U300A用于接收所述第二感应电流,并将所述第二感应电流放大,所述第二运算放大器U300B用于将所述第二感应电流进一步放大后,输出第三高电平信号给所述控制模块30,以触发所述控制模块30获取出现泄流事件。

[0105] 在一个实施例中,如图13所示,所述漏电检测模块33还包括泄流保护单元,所述泄流保护单元包括三极管Q300和电磁继电器RL300;所述三极管Q300的基极与所述控制模块

30连接,所述三极管Q300的发射极接地,所述三极管Q300的集电极与所述电磁继电器RL300的负极输入端连接,所述电磁继电器的正向输入端用于接收输入电压;所述电磁继电器RL300的输出端与所述泄漏电流互感器21的输出端连接。

[0106] 所述控制模块30用于在每隔预设间隔时间后发送漏电保护触发信号给所述泄流保护单元,所述电磁继电器RL300用于打开所述泄漏电流互感器21的检测通道,以使所述泄流检测单元对所述电涌模块2的漏电流进行检测。

[0107] 其中,如图14所示,所述泄流检测单元还包括参考电压生成单元,所述参考电压生成单元用于生成参考电压,所述参考电压生成单元包括稳压源U301、电阻R307、电阻R308和电阻R309,所述参考电压为电阻R308和电阻R309之间的分压点的电压值。参考电压 V_{ref} 的计算公式为 $V_{ref} = 2.5 + R309 / (R308 + R309)$,其中,R308为电阻R308的阻值,R309为电阻R309的阻值。关于所述参考电压生成单元的具体结构参见图14,在本实施例中不做过多说明。

[0108] 在一个实施例中,参照图12、图13和图14,所述漏电检测模块33的工作原理包括:

[0109] 参照图12,由于J3接口和J4接口分别与泄漏电流互感器以及控制模块30连接,当发生雷击时,雷电会通过泄漏电流互感器21以及J3接口和J4接口间接引入所述控制模块30,导致控制模块30被雷电击穿而损坏。

[0110] 为了能够远程检测到电涌模块2上的漏电流是否在合格范围内,以及防止雷击损坏控制模块及其周边电路,可以提前获取电涌模块所设置的地区的天气预报信息。当获取到电涌模块2所对应的安装地区的天气预报信息为无打雷概率时,控制终端通过通信模块34控制所述控制模块30每隔预设时间间隔(例如1小时)发送电平信号SPD_PE_LeakCurProtect_PB6给所述泄流保护单元中的三极管Q300的基极,所述电磁继电器RL300上的2端口和3端口,或者6端口与7端口,分别连接图12中的J3接口和J4接口,J3接口和J4接口分别连接到泄漏电流互感器21的输出端,所述电磁继电器RL300实际起到一个开关的作用,通过电平信号SPD_PE_LeakCurProtect_PB6控制三极管Q300的通断,以控制电磁继电器RL300的开关,电磁继电器RL300的开关影响到所述第二感应电流是否能够流入所述泄流检测单元。在默认状态下,所述电磁继电器RL300上的2端口和3端口,或者6端口和7端口成闭合状态,从J303接口接收的所述第二感应电流被环回到地,所述泄流检测单元无法采集到漏电流;需要采集漏电流时,控制模块30下发电平信号SPD_PE_LeakCurProtect_PB6,电磁继电器RL300打开,泄流检测单元生效,对漏电流进行采集,采集的过程就是将泄漏电流互感器的第二感应电流转为电压信号,然后经第一运算放大器U300A放大,然后由运算放大器U300B同相,最终输出电平信号SPD_PE_LeakCurrent_PA0给所述控制模块30,以使所述控制模块30获取此时电涌模块2的漏电流的情况。在一个实施例中,当不采集漏电流时,电平信号SPD_PE_LeakCurrent_PA0输出为一个基准值(如3.3V),当采集漏电流时,电平信号SPD_PE_LeakCurrent_PA0输出为小于3.3V的电压值,对这个电压值进行相应的换算即可得到当前所采集的漏电流的大小。

[0111] 当查询到电涌模块2所对应的安装地区的天气预报信息为有打雷概率时,通过控制终端下发相应的信息并通过通信模块34将相应的信息传输至控制模块30。控制模块30接收到该信息后,通过软件的方式控制所述控制模块30不再每隔预设时间(如1小时)下发电平信号SPD_PE_LeakCurProtect_PB6给所述泄流保护单元,所述泄流保护单元保持关闭电磁继电器RL300的2端口和3端口,或者6端口与7端口,以此,在打雷天气下,所述泄流检测单

元不对漏电流进行检测,入口处于关闭状态,雷击也就无法损害到控制模块30及其周边电路。

[0112] 在一个实施例中,如图15所示为报警单元的结构示意图,当通过控制模块30检测到漏电流(即等价于所述泄漏电流互感器发出的第二感应电流)的大小超过预设阈值(即大于10mA)时,所述控制模块30就会下发相应的电平信号SOUND_ALARM_PC13,通过所述报警单元进行报警以提醒操作人员,所述报警单元主要包括三极管Q500以及有源蜂鸣器H500,三极管Q500的基极接收来自控制模块30下发的电平信号SOUND_ALARM_PC13,触发所述有源蜂鸣器H500发出声音以提醒操作人员。关于所述报警单元的具体结构参见图15,在本实施例中不做过多介绍。

[0113] 关于所述泄流检测单元和泄流保护单元中的其他结构参照图12和图13,在本实施例中不做过多说明。

[0114] 在电涌保护器的使用中,接地线损坏是非常危险的,为了能够对失地进行实时检测,在一个实施例中,如图16所示,所述漏电检测模块33还包括失地检测单元,所述失地检测单元包括第三光电耦合器U302,所述第三光电耦合器U302中二极管的正极与接地线连接,所述第三光电耦合器U302中二极管的负极分别与所述电涌模块2输入端的中性线以及相位电压线(可以为第一相位电压线、第二相位电压线或第三相位电压线,图16以第一相位电压线L1为例)连接;所述第三光电耦合器U302中三极管的发射极接地,所述第三光电耦合器U302中三极管的集电极与所述控制模块30连接。

[0115] 其中,失地检测指的是原本有接地电路,后面接地电路失效后的检测,PE为接地线,默认为低电平,如果失地了那么PE就会呈现高电平,会和中性线构成第三光电耦合器U301中的二极管的正向激励电压,输出电平信号SPD_PE_Lost_PB5至控制模块30上的相应的引脚,以通知所述控制模块30失地事件的发生。具体的,一般地线PE与火线以及零线是隔离的,如果有信号过来,第三光电耦合器就生效,电平信号SPD_PE_Lost_PB5由高电平变为低电平,此时控制模块30就能发现地线PE不正常,关于所述失地检测单元的其他具体结构参见图16,在本实施例中不做过多说明。

[0116] 在一个实施例中,如图17所示,所述漏电检测模块33还包括脱钩检测单元,所述脱钩检测单元包括第四光电耦合器U304;所述第四光电耦合器U304中二极管的正极与输入电压连接,所述第四光电耦合器U304中的二极管的负极与所述过流脱钩保护装置26的输出端连接,所述第四光电耦合器U304中的三极管的发射极接地,所述第四光电耦合器U304中的三极管的集电极与所述控制模块30连接。

[0117] 参照图3、图4和图17,当所述熔断部221脱离所述阻抗单元25的一端时,所述保护弹片22用于触发所述触发开关260,以通过所述触发电路板261将所述保护弹片22的脱钩事件告知所述控制模块30。

[0118] 如实施例2中所述的过流脱钩保护装置26包括触发开关260和触发电路板261,所述过流脱钩保护装置26的输出端指的是所述触发电路板261上的输出接口(即与J305对接的连接座L305),这个输出接口通过J305与所述第四光电耦合器连接,参照图3和图17,当任意一个触发开关260闭合时,导通J305的1端和2端,使得压敏电阻MOV301两端短路,从而使得第四光电耦合器中的二极管工作,从而输出电平信号SPD_UnHook_IN_PA1给所述控制模块30。以使所述控制模块30获知所述电涌模块2是否出现脱钩事件,当检测到脱钩事件发生

后,需要及时对电涌模块2进行更换,以防止危险事故的发生。关于所述脱钩检测单元的其他具体结构参见图17,在本实施例中不做过多说明。

[0119] 在一个实施例中,如图18和图19所示,所述通信模块34包括耦合变压器T400和通信单元U402;所述通信单元U402上的通信引脚与所述控制模块30连接,所述通信单元U402的输出端PLC_SEND与所述耦合变压器T400的副边的一端连接,所述耦合变压器T400的副边的另一端接地;所述耦合变压器T400的原边的一端分别与不同相位的交流电连接,所述耦合变压器T400的原边的另一端与中性线连接。

[0120] 其中,所述耦合变压器T400的作用是隔离控制模块30与外部设备之间的电路,同时允许信号在两者之间传递。所述通信单元U402是通信模块34的核心部分,负责将电涌保护器的状态信息转换为可以传输的信号,并接收来自控制终端的控制信号,如图18所示,所述通信单元U402的型号可以为ES1642-NC,所述耦合变压器T400的型号可以为ES1642-NC-T。所述通信单元U402上的通信引脚(包括/RST引脚、PLCRXD引脚和PLCTXD引脚)连接到控制模块30上相应的引脚上,这样可以接收来自控制模块30的信号,并将其转化为可传输的信号,通过通信单元U402的输出端PLC_SEND通过耦合变压器T400与电源线(第一相位电压线、第二相位电压线和第三相位电压线)进行交互,以通过电压载波通信,具体的通信方式参见下述实施例。

[0121] 通过这种方式,通信模块34能够将电涌保护器的状态信息(如是否触发保护机制、漏电情况等)实时传输至电源线中,以与其他电涌保护器组成整体,只需要一个电涌保护器作为路由设备与控制终端无线通信。控制终端也可以通过通信模块34实现对电涌保护器的远程控制和监控。这种设计提高了电涌保护器的可管理性和可靠性。无需额外敷设新的通信线路,简化了施工难度,并且可以实现信号的实时更新以及传输。关于所述通信模块34中其他结构参照图18和图19,在本实施例中不做过多说明。

[0122] 在一个实施例中,所述控制模块30的型号为STM32F103RC或APM32F103CBT6。如图20所示,在本实施例中选用的是APM32F103CBT6且自带温度采集功能,能够实时对电涌保护器的温度进行采集,关于所述控制模块30具体的结构以及工作方式在本实施例中不做过多说明。在一个实施例中,所述监测电路还包括其他模块,例如无线通讯模块等,所述控制模块30还会接收其他信号(例如存储器信号以及无线通讯信号等),在本实施例中不做过多说明。关于芯片APM32F103CBT6可以参阅其说明手册,在本实施例中不做过多说明。

[0123] 在一个实施例中,如图21和图22所示,所述监测电路还包括电源模块35,所述电源模块35包括电压转换单元U100,电压转换单元U100用于将交流信号转换为直流信号,所述电压转换单元U100的型号可以为PLG05A,所述电压转换单元U100用于接收220V交流电,并将220V交流电转为12V直流电,12V直流电通过图22中所示电路得到3.3V电压,本实施例中所有模块所使用的3.3V输入电压均为所述电源模块35输出的(在所有附图中,标有3V3的地方均输入该3.3V电压)。关于所述电源模块35中其他结构参照图21和图22,在本实施例中不做过多说明。

[0124] 本实施例通过提出一种用于电涌保护器的监测电路,通过过流检测模块31、过压检测模块32以及漏电检测模块33对电涌模块2的状态进行监测,并将监测结果传输至控制模块30,所述控制模块30再输出相应数据给通信模块34,以与控制终端进行通讯,实现了对电涌模块2状态的实时监测,减小了电涌保护器的尺寸,同时节约了成本,且便于安装。

[0125] 实施例4:

[0126] 基于实施例2的电涌模块2和实施例3的用于电涌保护器的监测电路,在本实施例中提出一种电涌保护器,如图23和图24所示,包括:保护外壳1、电涌模块2以及智能模块3,所述智能模块3包括如实施例3中所述的用于电涌保护器的监测电路以及电路板,所述用于电涌保护器的监测电路设置于所述电路板上;所述电涌模块2与所述智能模块3电气连接;所述电涌模块2的输入端用于与电子设备上不同相位的输入交流电连接,所述电涌模块2以及所述智能模块3均设置于所述保护外壳1内;所述电涌模块2包括过流互感器20和泄漏电流互感器21;所述过流互感器20和所述泄漏电流互感器21分别与所述智能模块3连接,当所述电涌模块2过流时,所述过流互感器20用于产生第一感应电流,并将所述第一感应电流传输至所述智能模块3,以用于监测所述电涌模块2是否过流;当所述电涌模块2漏电时,所述泄漏电流互感器21用于产生第二感应电流,并将所述第二感应电流传输至所述智能模块3,以用于监测所述电涌模块2的漏电流是否在预设范围内。

[0127] 其中,参照实施例2和实施例3,所述智能模块3和所述电涌模块2电气连接指的是所述智能模块3中的过流检测模块31与所述电涌模块2中的过流互感器20连接,所述智能模块3中的漏电检测模块33与所述电涌模块2中的泄漏电流互感器21连接,所述智能模块3中的过压检测模块32与所述电涌模块2中的电压输入端连接。连接方式可以为焊接或者插接等,在本实施例中不做具体限定。所述电路板可以为印刷电路板(Printed circuit board, 简称为PCB)。

[0128] 如图25和图26所示,所述保护外壳1采用上下开合结构,组装简单;所述保护外壳1的内部包括两个舱室,其中左舱室用于放置电涌模块2,右舱室用于放置智能模块3,将电涌模块2和智能模块3集成到一个设备中,采用国标结构件,如M6接线框与所述保护弹片22以及进线端子23连接。

[0129] 在一个实施例中,参照图26,所述保护外壳1内部还设置有相间设置的绝缘隔板10和固定卡位11,所述电涌模块2设置于绝缘隔板10之间,所述进线端子23设置于所述固定卡位11中,整体结构布局合理。所述保护外壳1采用绝缘阻燃材质,坚固耐用。在所述保护外壳1外可粘贴二维码信息,方便软件扫码获取相关设备参数。

[0130] 所述保护外壳1表面有清晰的标注信息,标注信息包括工作电源、接地告警、失效告警灯孔和外部接线位置等信息。保护外壳1采用通用设计,可适用于多种不同的型号,外部通过不干胶标识牌粘贴区分型号。所述保护外壳1的底部采用标准导轨式固定方式,易于现场安装。

[0131] 在一个实施例中,如图24所示,在右舱室中还设有金属屏蔽罩,所述智能模块3设置于所述金属屏蔽罩中,用于屏蔽外部电磁信号对所述智能模块3的干扰。关于所述电涌模块2和所述智能模块3的具体结构以及工作原理参见上述实施例2和实施例3,在本实施例中不再赘述。

[0132] 在一个实施例中,当所述电涌模块2遭受雷击时,所述过流互感器20产生第一感应电流,所述智能模块3根据所述第一感应电流生成相应的信号传输至控制终端,以监测所述电涌保护器是否过流。所述泄漏电流互感器21产生第二感应电流,所述智能模块3根据所述第二感应电流生成相应的信号传输至控制终端,以监测所述电涌保护器是否泄流。

[0133] 本实施例将电涌保护器设计为一体式结构,将电涌模块2和智能模块3集成在一个

保护外壳1中,智能模块3能够自动检测漏电流和雷击,判断电涌保护器的防雷功能是否失效或劣化,可以实时上传设备状态,便于及时更换,确保重要的电子设备随时处于保护中;利用电力线作为通讯通道,适用于任何场景,一体式设计使得电涌保护器的可靠性和易用性大为提高,并且与常规电涌保护器的安装方式相同,敷设简单并且快速。

[0134] 实施例5:

[0135] 在实施例4中提出了一种电涌保护器,在本实施例中提出了一种一体式智能电涌架构,如图23和图27所示,包括多个后备保护模块4、电涌保护器以及数据采集模块5;所述后备保护模块4的一端分别与电子设备输入端不同相位的电压线连接,所述后备保护模块4的另一端分别与所述电涌保护器上的电压输入端连接;所述数据采集模块5上的通信接口与所述电涌保护器上的通信接口(图20中控制模块30上的PA9和PA10引脚)连接;所述电涌保护器用于当遭受雷击时产生相应的电信号,并将相应的电信号传输至所述数据采集模块5,所述数据采集模块5用于根据相应的电信号产生相应的数据信息,并将相应的数据信息传输给控制终端。

[0136] 其中,在一个实施例中,所述一体式智能电涌架构包括有四个后备保护模块4,所述后备保护模块4的作用是在电涌保护器失效或无法正常工作时提供额外的保护。所述电涌保护器用于检测和抑制电子设备中的电涌事件。电涌保护器在遭受雷击时会产生电信号,这些信号反映了电涌的特性。所述电涌保护器将产生的电信号传输到数据采集模块5,以便进行进一步的处理和分析。所述数据采集模块5负责收集电涌保护器传输来的电信号,并将其转换为数据信息,这些数据信息反映了电涌的强度、持续时间等参数,数据采集模块5将产生的数据信息传输给控制终端,如监控系统或控制中心,以便进行实时监控和分析。

[0137] 在实施例4中提出的电涌保护器包括智能模块3,智能模块3包括通信模块34,该通信模块34可以通过电力线通信(Power line Communication,简称为PLC)即载波通讯,直接将控制模块30获取的信息通过电源线(第一相位电压线、第二相位电压线和第三相位电压线)传输;在本实施例中,通过数据采集模块5来实现通讯功能,所述数据采集模块5可以通过RS485通信方式与所述电涌保护器中的智能模块进行通信,所述数据采集模块5还与天线连接,通过无线方式将从智能模块所获取的信息进行相应的处理后传输给控制终端。

[0138] 由于PLC通信对于干扰过于敏感,而低压电力线上往往存在各种电气设备,会对电力线造成不同的噪声和阻抗影响,而为了保证传输质量,PLC也不会追求远距离传输,因此,采用本实施例中数据采集模块5的无线通信可以适用于较偏远地区的防雷工程中,即每个电涌保护器均可以通过无线通信方式与控制终端通信,更加便于信号的传输。

[0139] 关于所述电涌模块2和所述智能模块3的具体结构以及工作原理参见上述实施例,在本实施例中不再赘述。

[0140] 本实施例通过在电涌保护器上外接一个数据采集模块5,通过数据采集模块5获取电涌保护器采集的信息,通过无线传输的方式将电涌保护器采集的信息传输至控制终端,同时,控制终端还可以通过无线传输的方式下发命令给数据采集模块5,然后通过数据采集模块5将相应的命令传输至电涌保护器,通过无线通信的方式替换PLC通信,使得信号传输更加稳定,并且,本实施例还适用于较偏远地区的防雷工程中。

[0141] 实施例6:

[0142] 在实施例5中提出了一种一体式智能电涌架构,在本实施例中,提出了一种分体式

智能电涌架构,如图28所示,包括多个后备保护模块4、电涌模块2、智能模块3、过流互感器20、泄漏电流互感器21和通讯模块6,所述后备保护模块4的一端分别与电子设备输入端不同相位的电压线连接,所述后备保护模块4的另一端分别与所述电涌模块2上的电压输入端连接,所述电涌模块2的另一端接地;所述过流互感器20和所述泄漏电流互感器21层叠设置于电涌模块2中的接地铜排24上,所述过流互感器20和所述泄漏电流互感器21还分别与和所述智能模块3连接;所述智能模块3还与所述电涌模块2输入端不同相位的电压线连接;所述智能模块3上的通信接口与所述通讯模块6上的通信接口连接,所述通讯模块6用于与控制终端进行通讯。

[0143] 其中,参见上述实施例5,实施例5中的电涌保护器是作为整体进行安装的,在本实施例中,可以将电涌保护器的内部结构分开设置,即将所述电涌模块2和所述智能模块3分开,如图28所示,将所述智能模块3集成为一个整体,其中,所述电涌模块2中包括四个电涌单元,四个电涌单元用于与后备保护模块4连接。

[0144] 参照图28,与实施例5不同的是本实施例直接在智能模块3上集成的有多个功能端口,智能模块上的多个端口包括L1、L2、L3和N用于分别与所述电涌模块2的电压输入端连接,端口L1、L2、L3和N还与所述智能模块3内部的过压检测模块32(具体参见实施例3)连接;所述智能模块3上还集成了J1和J2接口,这两个接口用于与电涌模块2中的过流互感器20连接,J1和J2接口在所述智能模块3内部与过流检测模块31连接(具体参见实施例3);所述智能模块3上还集成了J3接口和J4接口,J3接口和J4接口在智能模块3内部与泄流检测模块连接(具体参见实施例3);所述智能模块3上还集成了485A和485B接口,485A和485B接口用于与通讯模块6连接,所述智能模块3和所述通讯模块6之间通过RS485通信。在一个实施例中,所述通讯模块6为G340-4GDTU。所述通讯模块6的电源端与220V交流电连接。本实施例中提出的所述通讯模块与实施例5中所提出的数据采集模块5可以为同一器件,在本实施例中不做过多说明。

[0145] 关于所述电涌模块2和所述智能模块3的具体结构以及工作原理参见上述实施例,在本实施例中不再赘述。

[0146] 本实施例将电涌保护器分开设计为电涌模块2和智能模块3,将智能模块3单独设计,通过所述智能模块3获取所述电涌模块2的状态,然后将电涌模块2的状态传输给通讯模块6,通过所述通讯模块6获取智能模块3采集的信息,通过无线传输的方式将智能模块3采集的信息传输至控制终端,同时,控制终端还可以通过无线传输的方式下发命令给智能模块3,然后通过通讯模块6将相应的命令传输至智能模块3,能够解决PLC通信导致信号传输不稳定的问题,并且,本实施例还适用于较偏远地区的防雷工程中。

[0147] 实施例7:

[0148] 在实施例5中提出了一种一体式智能电涌架构,在本实施例中将提出一种低压配电系统中的电涌保护系统,如图29所示,包括:总配电室7、至少一条分配电支路8以及电涌保护器;所述分配电支路8与总配电室7连接,所述分配电支路8上设置的有分配电箱;所述总配电室7和所述分配电箱的电压输入端均连接的有所述电涌保护器;所述分配电箱设置于每层楼中,以分别对每层楼中的用电设备进行配电。

[0149] 其中,由于是针对楼房等建筑物的电涌保护系统的设计,电涌保护器的安装位置不会太偏远,因此,本实施例可以采用实施例4中所提出的电涌保护器,可以通过PLC载波通

信将相应的信号传输至电源线中,然后由任一个电涌保护器将相应的信号传输至控制终端,具体的将在下述实施例中进行介绍。

[0150] 所述总配电室7是整个低压配电系统的中心,它连接到高压电网,并从中接收电力,总配电室7负责将电力分配到不同的分配电箱。分配电支路8从总配电室7出发,将电力输送到各个分配电箱。每条支路都可能服务于一个或多个楼层的用电设备。分配电箱通常设置在每层楼中,用于将电力分配给该楼层的用电设备。分配电箱可以是简单的开关柜,也可以是更复杂的自动化配电系统。由于在一栋楼中会有不同的用电需求,因此对于分配电箱的种类以及数量均会不相同。所述电涌保护器安装在总配电室7和分配电箱的电压输入端,用于检测和抑制电涌。同时所述电涌保护器连接到总配电室7和分配电箱的电压输入端,以保护整个配电系统免受电涌的影响。当电网中发生电涌时,电涌保护器会迅速动作,将多余的电压导向地面,从而保护用电设备不受损害。值得注意的是,在安装时会会在所述电涌保护器的前端连接后备保护模块4,更具体的参见实施例5或实施例6,这两个实施例中提出的电涌保护器均适用于本实施例。

[0151] 通过这种方式,电涌保护系统为低压配电系统提供了一个有效的保护层,确保了用电设备的安全和稳定运行。在设计和实施电涌保护系统时,需要考虑电涌保护器的选择、安装位置、额定电压和响应时间等因素,以确保最佳的防护效果。

[0152] 接下来将列出几个分配电支路8的例子来进行说明。

[0153] 在一个实施例中,以照明支路为例,参照图30,当所述分配电支路8为照明支路时,所述分配电支路8还包括总照明配电箱,所述总照明配电箱的电压输入端连接的有电涌保护器;所述总照明配电箱分别与每层楼中不同的分配电箱AL连接,以对不同的分配电箱进行配电。有必要说明的是,在图30中,AP代表的是动力配电箱;AL代表的是照明配电箱;ZAL代表的是总照明配电箱;ALE代表的是应急照明配电箱;AT代表的是双电源切换箱;AW代表的是电表箱;EPS代表的是消防应急电源、KAP代表的是空调动力配电箱,DT代表的是电梯配电箱,其中,英文字母后面所跟随的数字仅为编号用以作为区分,无其他特殊含义;SPD1、SPD2和SPD3均表示电涌保护器,在下述实施例中不再重复叙述。

[0154] 其中,照明支路主要用于照明,照明支路包括一个总照明配电箱,为了便于向上供电,可以将总照明配电箱设置在一楼,在每层均有多个分配电箱AL与总照明配电箱连接。例如:一楼设有AL101、AL102和AL103等,二楼设有AL201、AL202和AL203等,直至满足每层的照明需求,在整栋楼所有的分配电箱上均连接有电涌保护器,关于所述电涌保护器的具体结构以及工作原理参见实施例4,在本实施例中不做过多说明。值得注意的是,所有的电涌保护器内均集成有通信模块34,电涌保护器之间采用PLC电力载波方式自动组网通讯,RS485串口作为对外数据传输使用,只需要其中任何一个电涌保护器作为路由设备,在这个电涌保护器上外接一个无线收发设备(即实施例5中的数据采集模块5或者实施例6中的通讯模块6),该无线收发设备可以为数据传输单元(Data Transfer unit,简称为:DTU)等,即可实现所有电涌保护器与云端服务器进行数据交换,实时监测所有电涌保护器的状态。

[0155] 在一个实施例中,继续参照图30,当所述分配电支路8为电梯支路时,所述分配电箱设置于楼房的顶层,且所述分配电箱的数量与电梯的数量相匹配。其中电梯供电比较特殊,只需要针对每个电梯在顶层单独设置配电箱(如DT401、DT402和DT403等)即可,在每个配电箱上均连接一个电涌保护器对配电箱进行保护。

[0156] 在一个实施例中,如图30所示,一栋楼中的分配电支路8还包括应急照明支路、消防负荷支路、空调负荷支路、冷冻配电支路以及工艺负荷配电支路等,具体的在本实施例中不做过多说明。

[0157] 本实施例通过在低压配电系统中的所有配电箱上外接一个电涌保护器,通过电涌保护器对每个配电箱进行防雷保护,可以适用于任一楼房或建筑物的低压配电系统中,能够很好的对楼房或其他建筑物中的电子设备进行雷击保护,保护了楼房中所有的电子设备免受雷击损坏,最大程度降低了雷击对供电系统造成的风险。

[0158] 实施例8:

[0159] 在实施例3中提出了一种电涌保护器,在本实施例中,将提出一种智慧防雷在线监测方法,如图31所示,并参照实施例2和实施例3中所提出的附图,所述智慧防雷在线监测方法包括:

[0160] 步骤101:当所述电涌模块2遭受雷击时,所述过流互感器20产生第一感应电流,所述智能模块3根据所述第一感应电流生成相应的信号传输至控制终端,以监测所述电涌保护器是否过流。

[0161] 参照实施例3中所述的智能模块3的结构,所述智能模块3中的整流单元U200将所述第一感应电流转换为直流电信号;突波抑制器D200将所述直流电信号的电压钳制在预设值以下;第一光电耦合器U201根据直流电信号输出第一高电平信号给所述控制模块30,以触发所述控制模块30获取所述电涌模块2发生过流事件。

[0162] 其中,关于所述过流检测模块31的具体结构以及实现原理参见实施例3。

[0163] 步骤102:所述智能模块3获取所述电涌模块2的电压输入端的电压,并生成相应的信号传输至控制终端,以监测所述电涌保护器是否过压。

[0164] 当任一相位的电压出现过压时,第二光电耦合器(U202、U203或U204)输出第二高电平信号给所述控制模块30,以触发所述控制模块30获取出现过压事件。

[0165] 其中,关于所述过压检测模块32的具体结构参见实施例3。

[0166] 步骤103:所述泄漏电流互感器21产生第二感应电流,所述智能模块3根据所述第二感应电流生成相应的信号传输至控制终端,以监测所述电涌保护器上漏电流的大小。

[0167] 所述控制模块30用于在每隔预设间隔时间后发送漏电保护触发信号给泄流保护单元,通过电磁继电器RL300打开所述泄漏电流互感器21的检测通道,以使所述泄流检测单元对所述电涌模块2上的漏电流进行检测;第一运算放大器U300A用于接收所述第二感应电流,并将所述第二感应电流放大,第二运算放大器U300B将所述第二感应电流进一步放大后,输出第三高电平信号给所述控制模块30,以触发所述控制模块30获取电涌模块2上的漏电流大小。

[0168] 在正常工作时,电涌保护器上的漏电流一般小于等于 $0.5\mu\text{A}$,如果检测到漏电流大于 10mA ,则判断为电涌保护器的性能降低,发生了劣化,当漏电流大于 20mA 时则判断为失效,需要更换新的电涌保护器。

[0169] 其中,所述漏电检测模块33的具体结构以及工作原理参照实施例3。

[0170] 步骤104:所述智能模块获取所述电涌模块2上的保护弹片22的状态,并生成相应的信号传输至控制终端,以监测所述电涌保护器是否脱钩。

[0171] 当所述电涌模块2中的熔断部221脱离阻抗单元25的一端时,通过保护弹片22触发

触发开关260,以通过所述触发电路板261将所述保护弹片22的脱钩事件告知所述控制模块30。

[0172] 关于所述脱钩检测单元的具体结构以及工作原理参见实施例3。

[0173] 关于所述电涌保护模块的具体结构参照实施例2、实施例3以及实施例4,在本实施例中不在赘述。

[0174] 本实施例通过智能模块3对电涌模块2的状态进行监测,智能模块3能够自动检测漏电流和雷击,判断电涌保护器的防雷功能是否失效或劣化,可以实时上传设备状态,便于及时更换,确保重要的电子设备随时处于保护中。

[0175] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

2

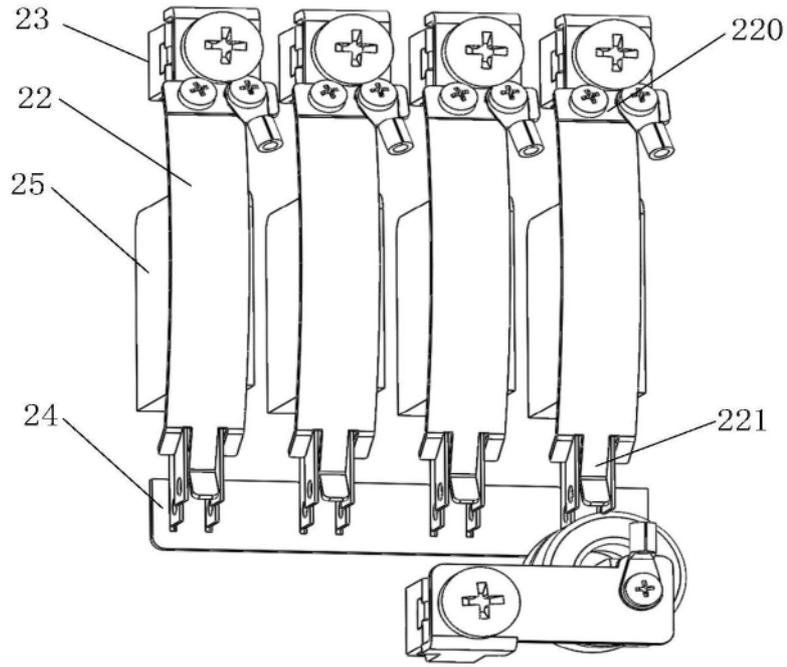


图1

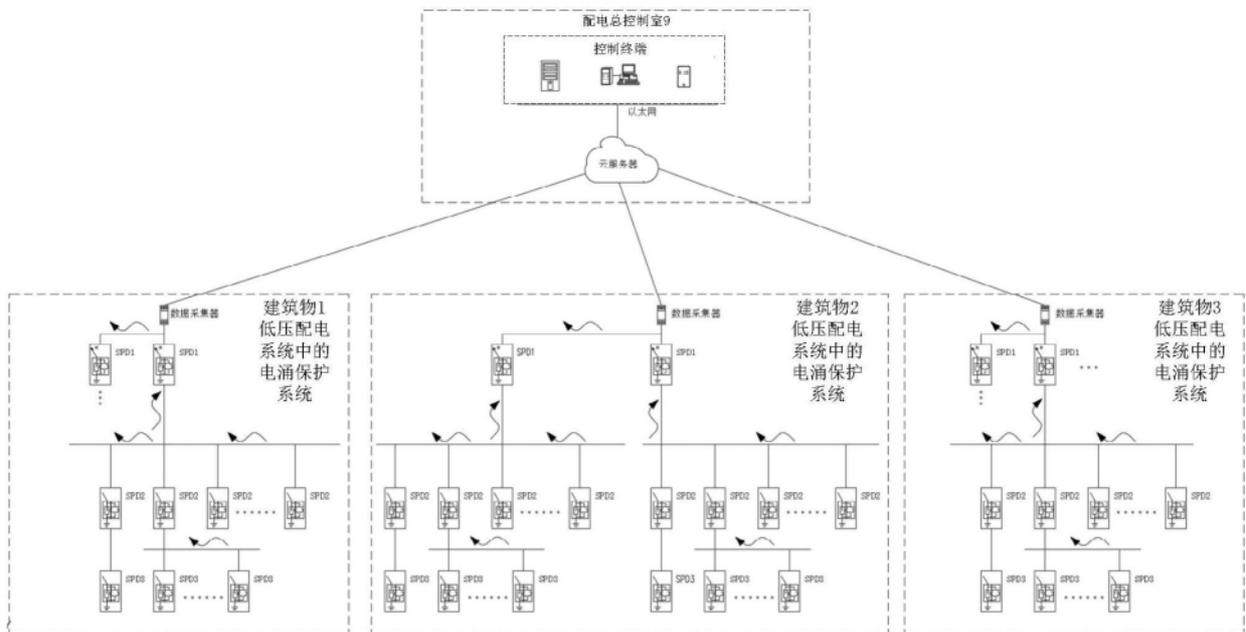


图1a

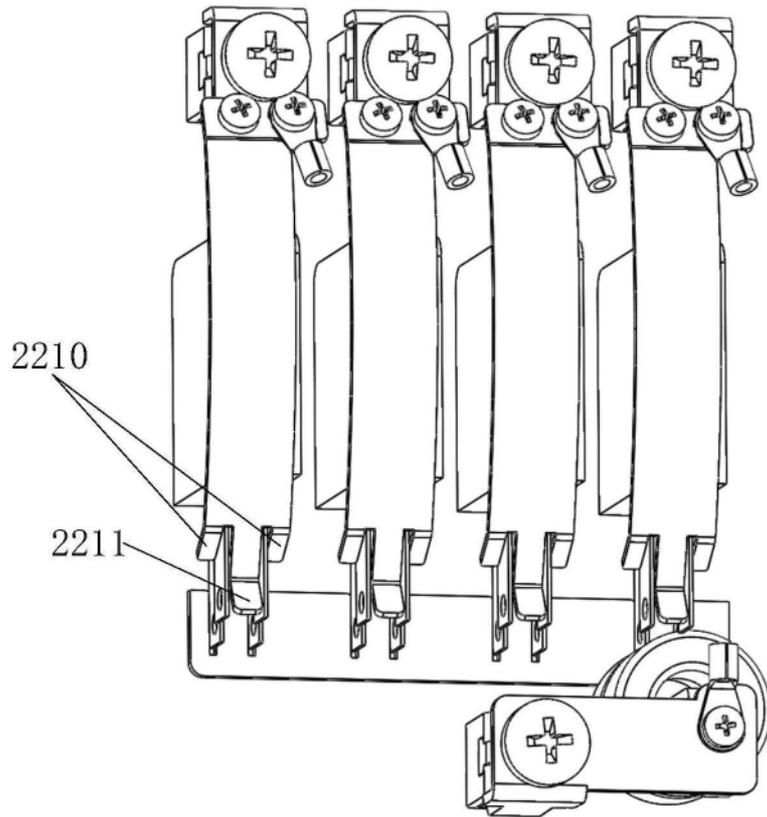


图2

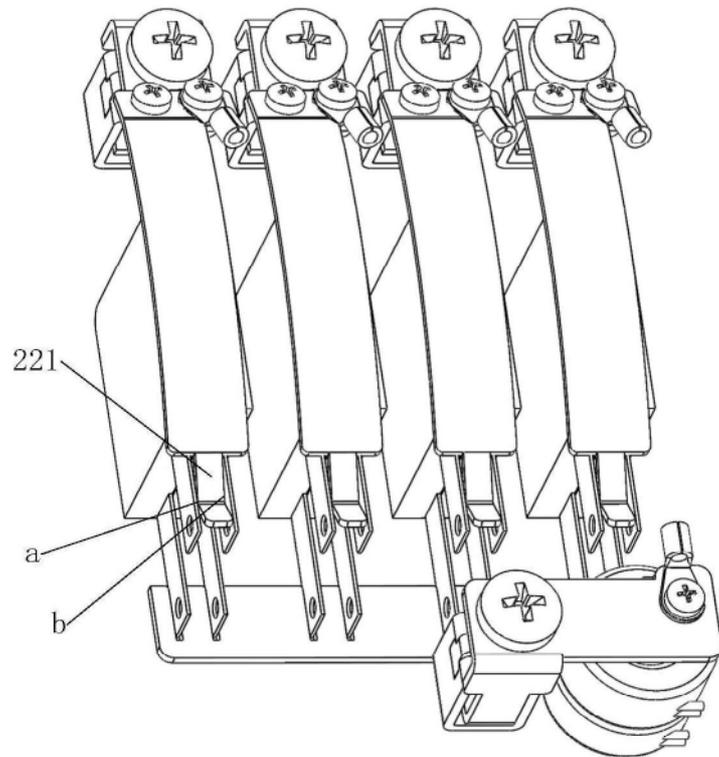


图2a

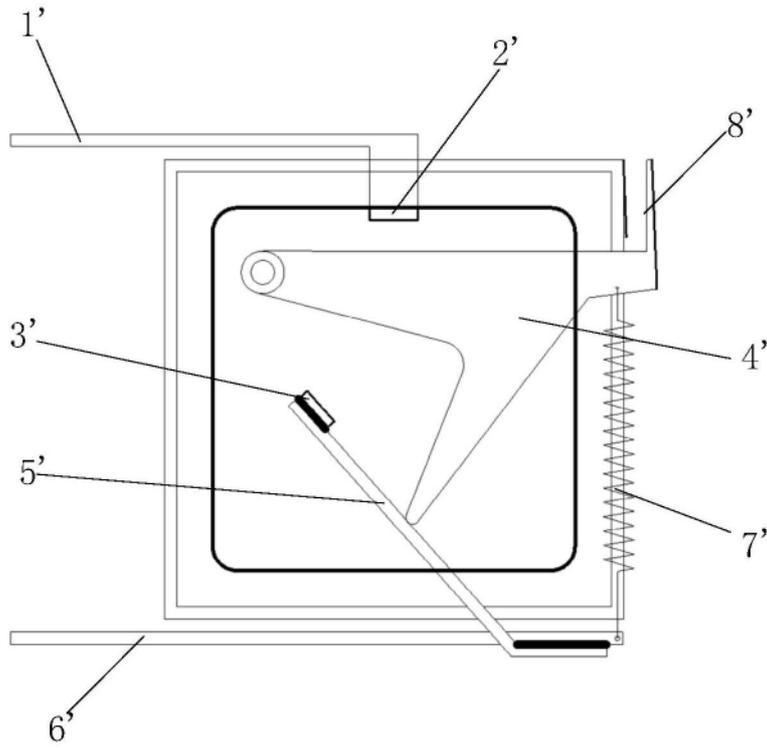


图3a

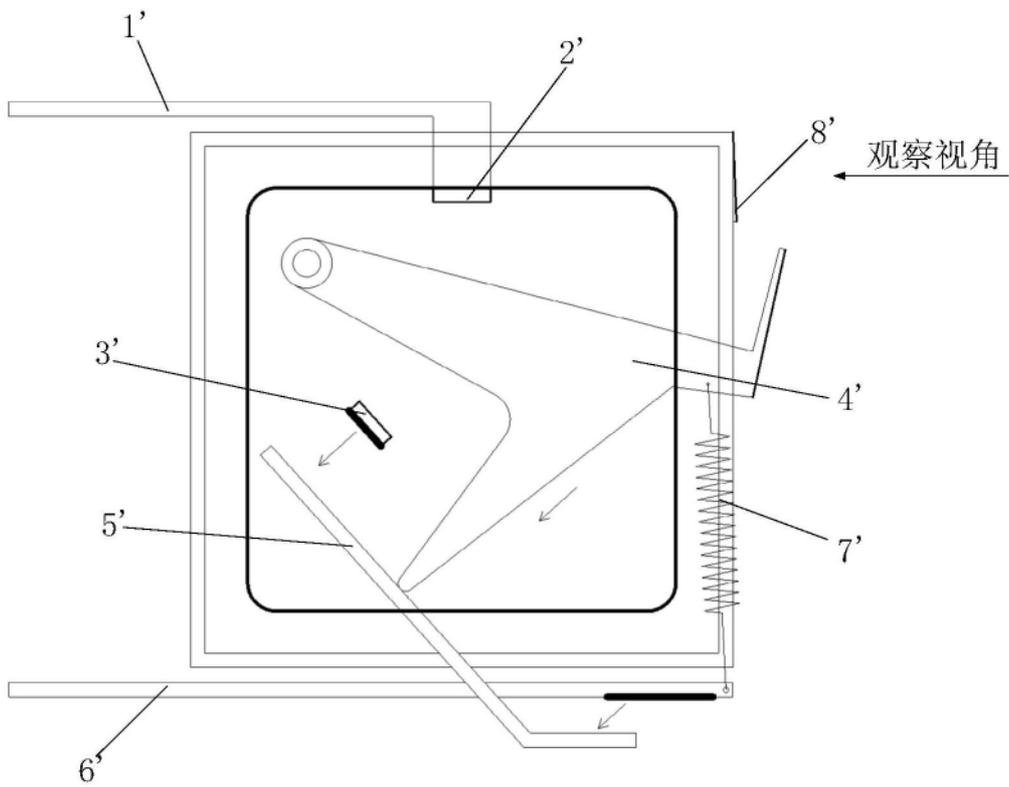


图3b

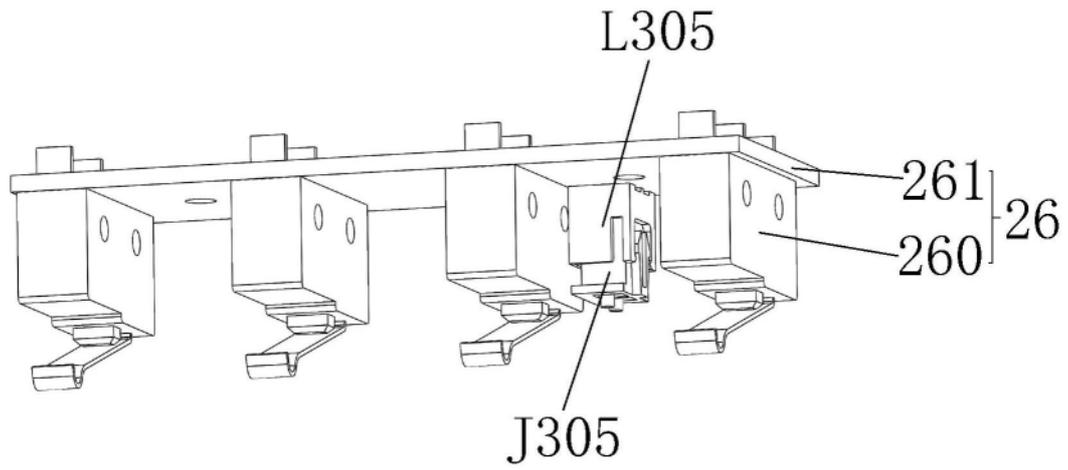


图3

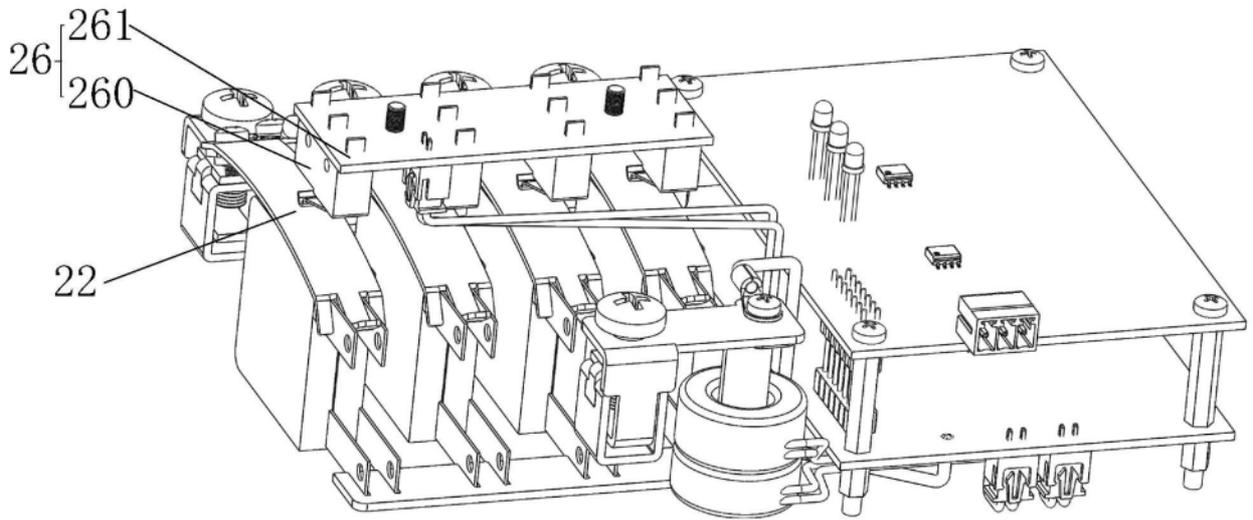


图4

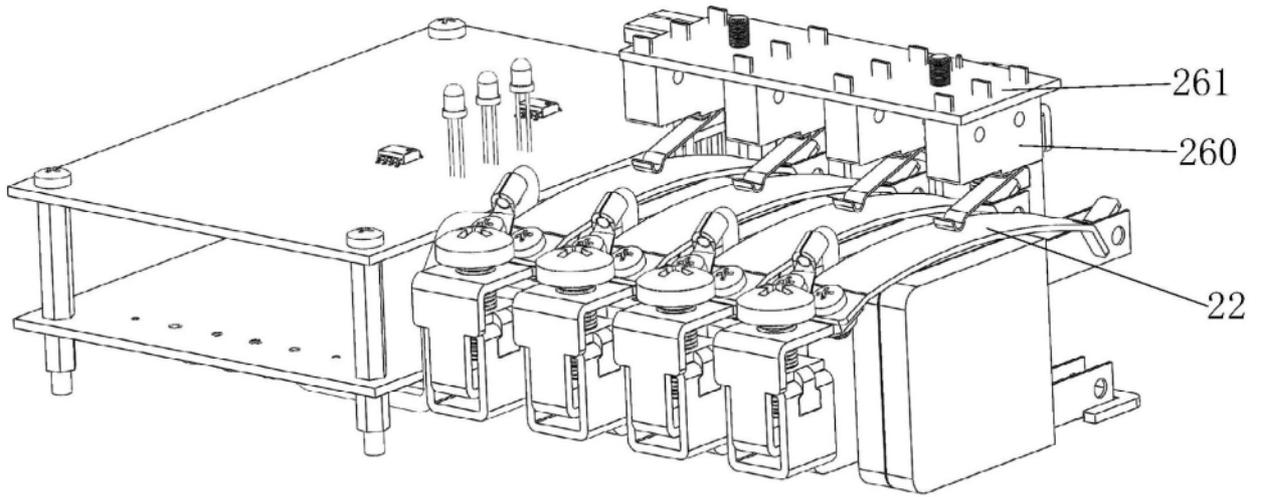


图5

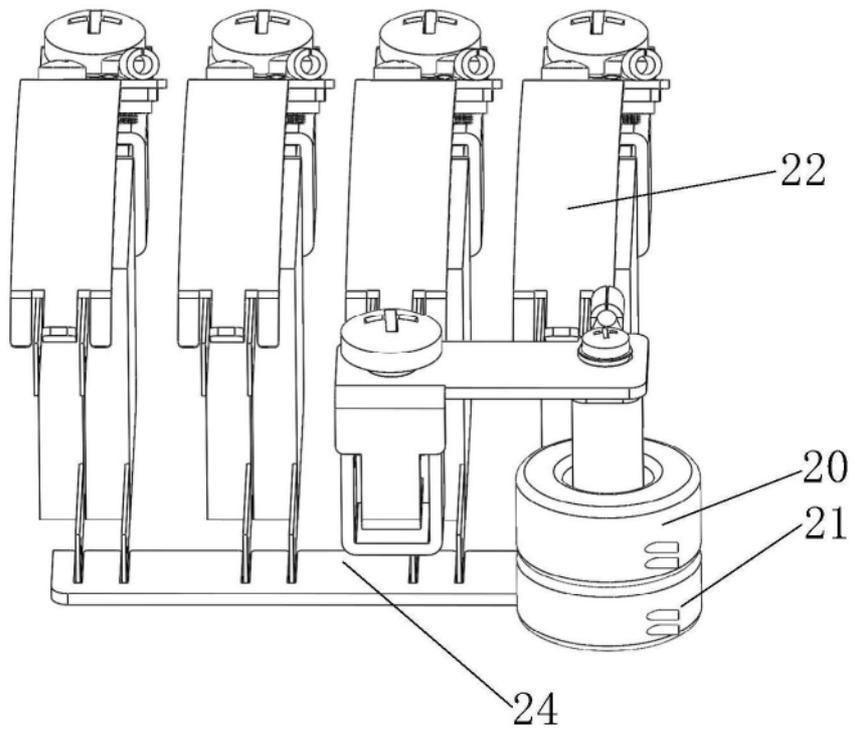


图6

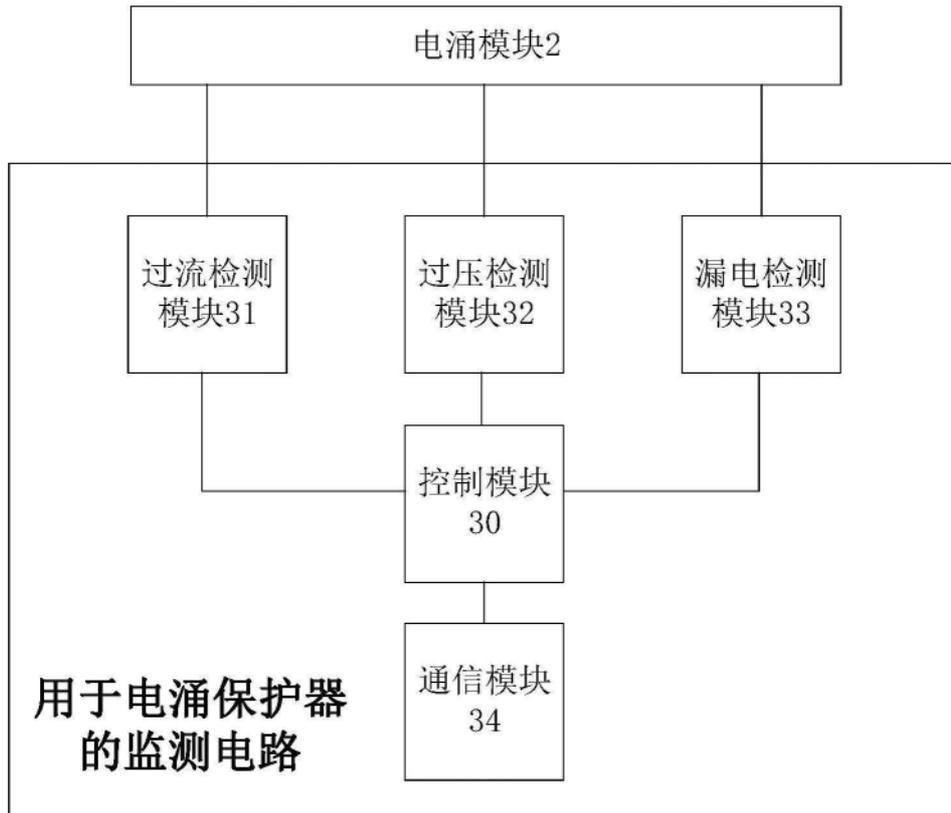


图7

过流检测模块

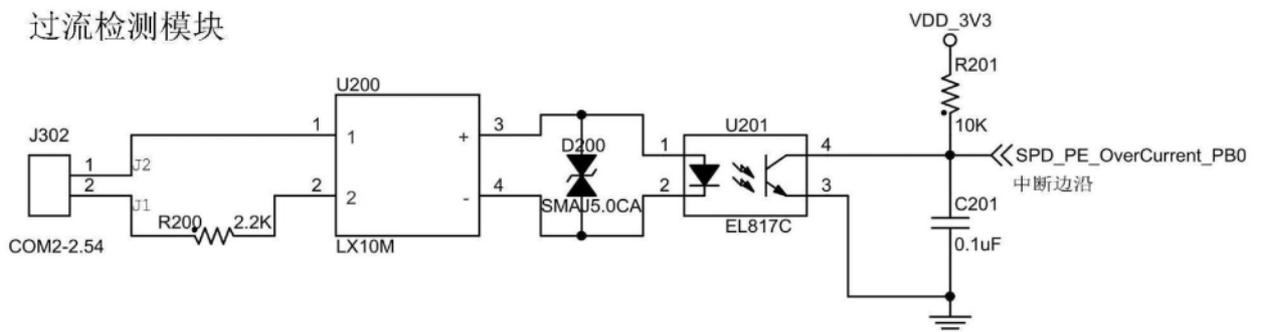


图8

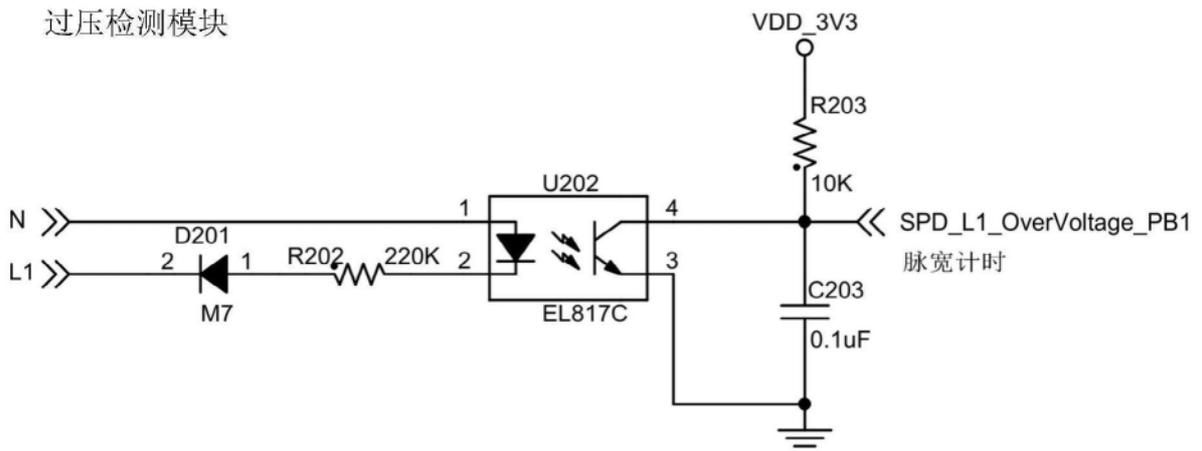


图9

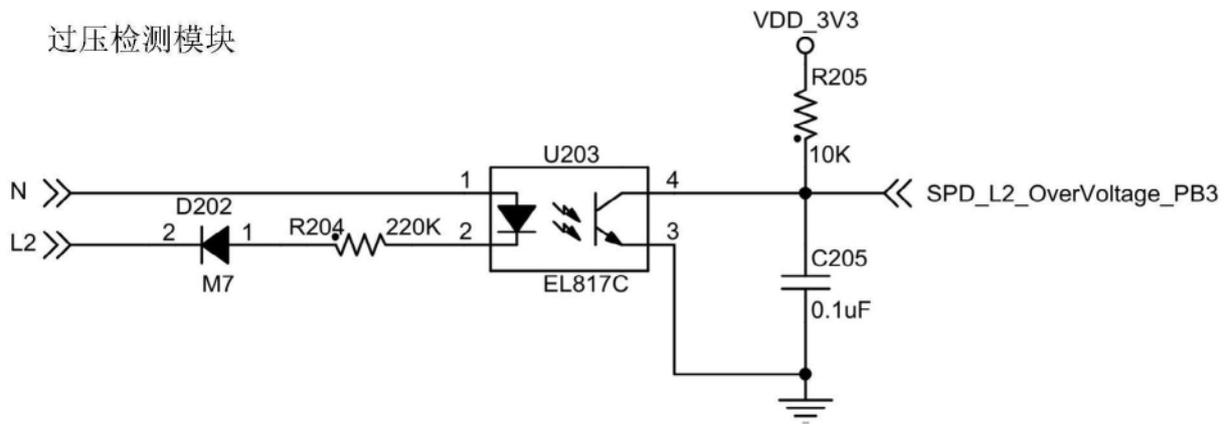


图10

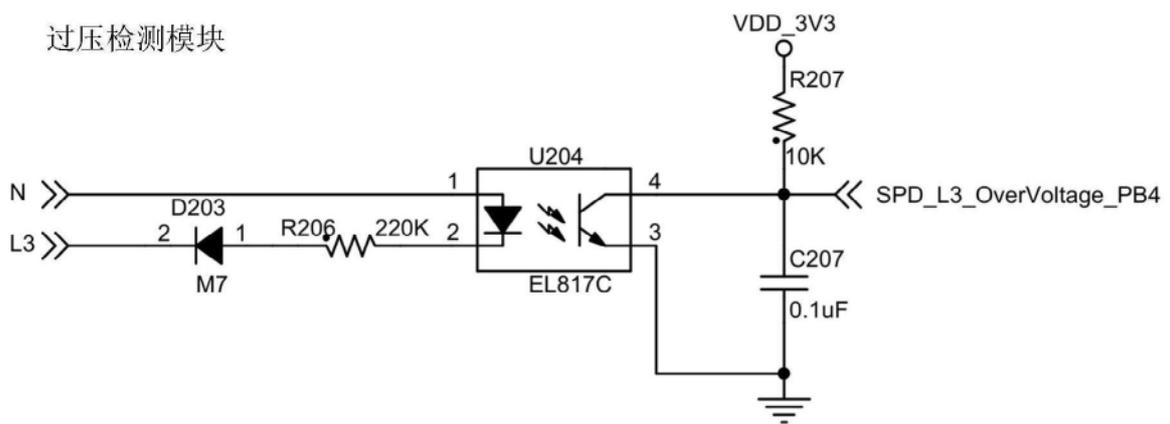


图11

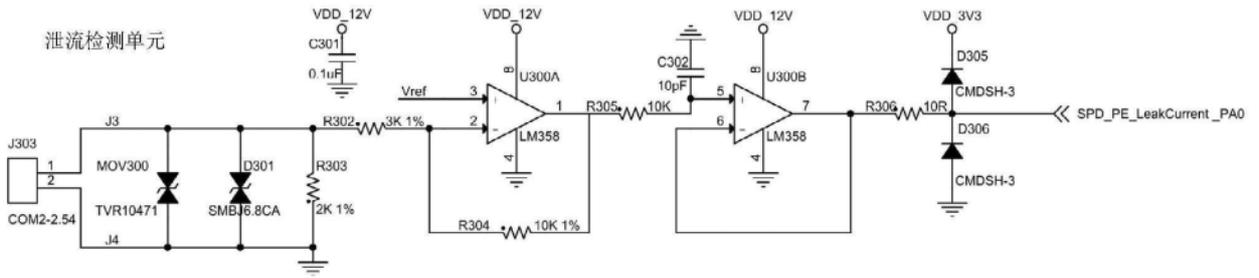


图12

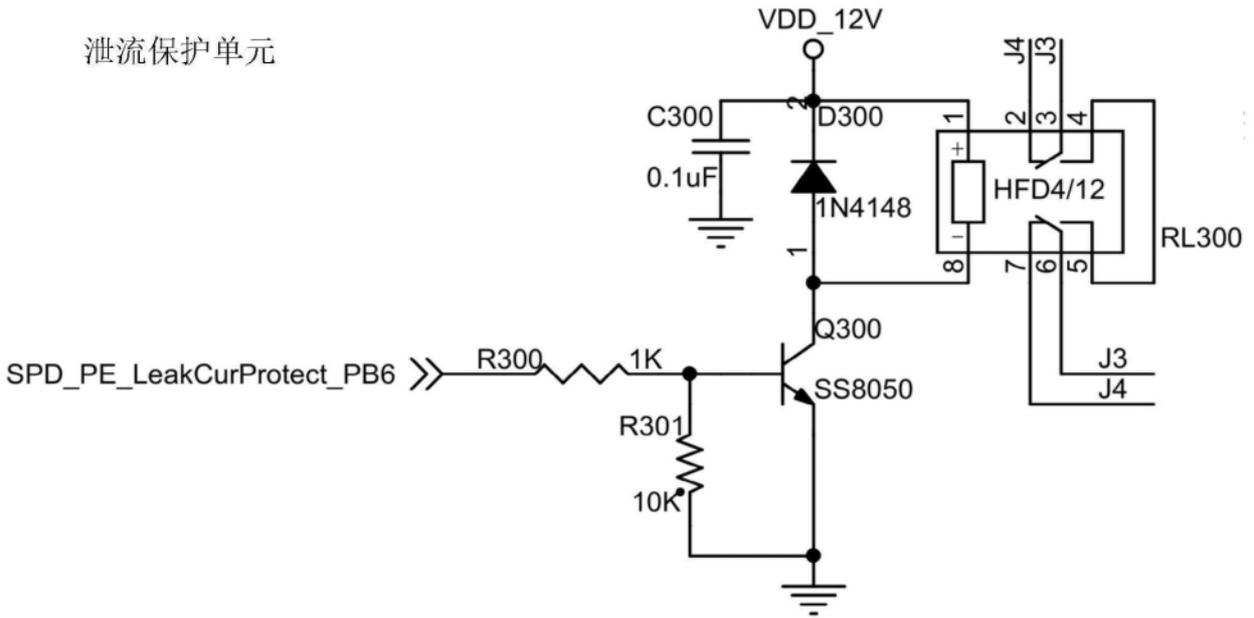


图13

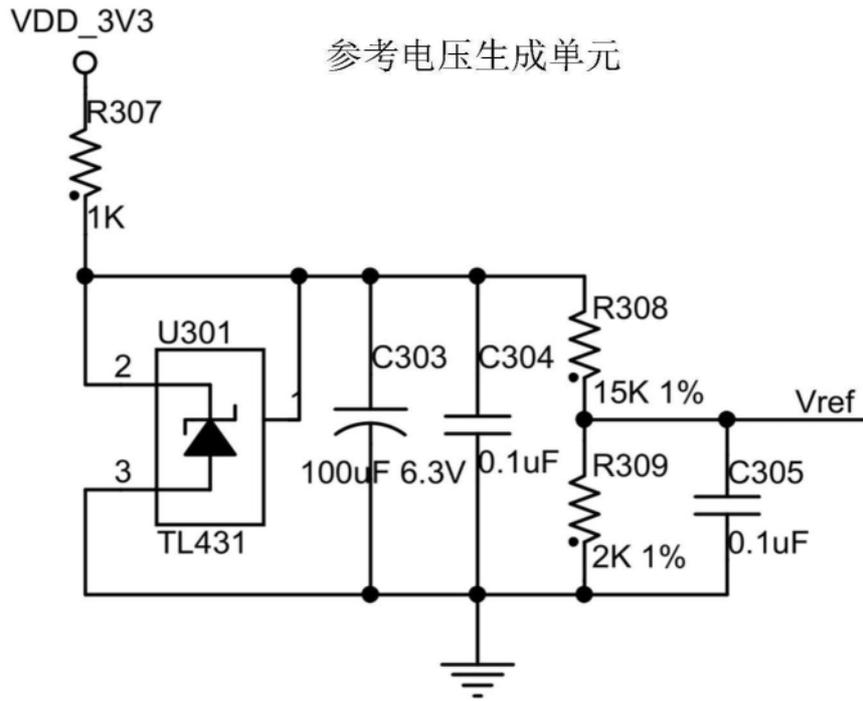


图14

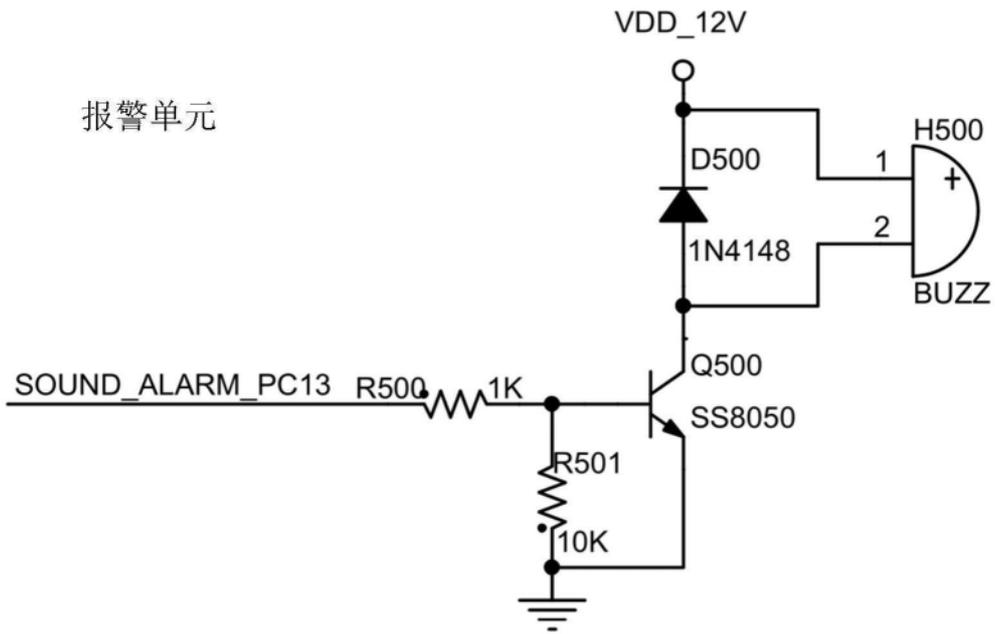
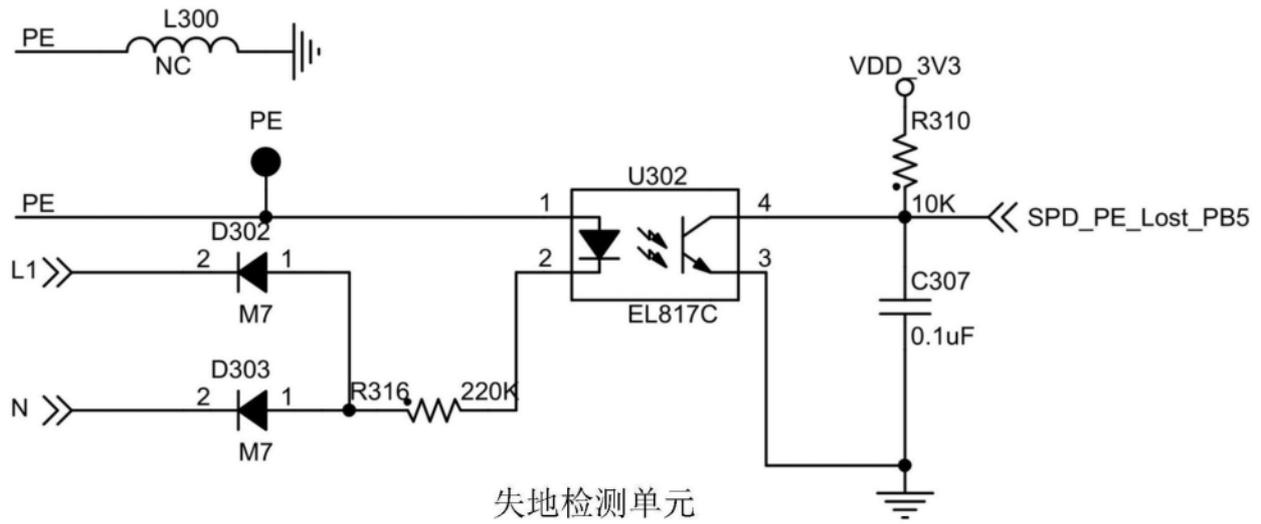
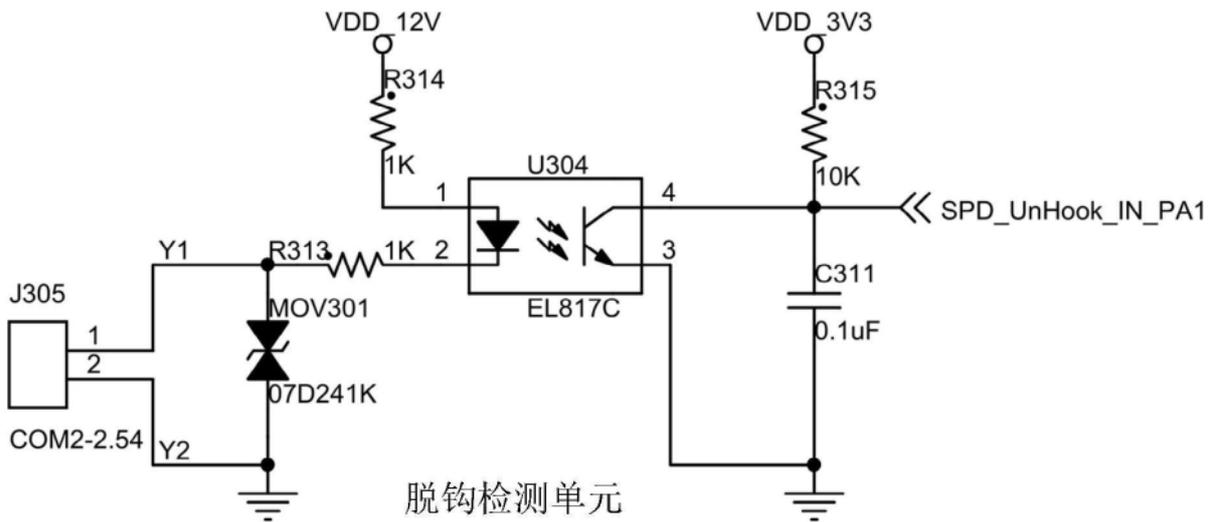


图15



失地检测单元

图16



脱钩检测单元

图17

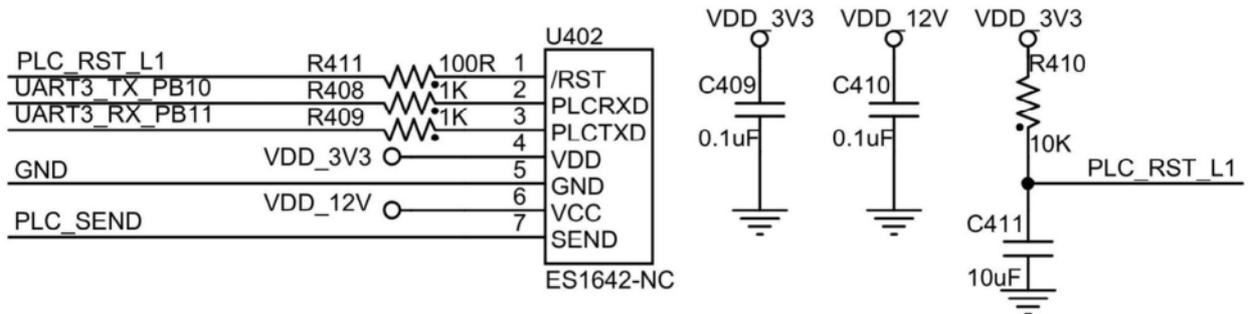


图18

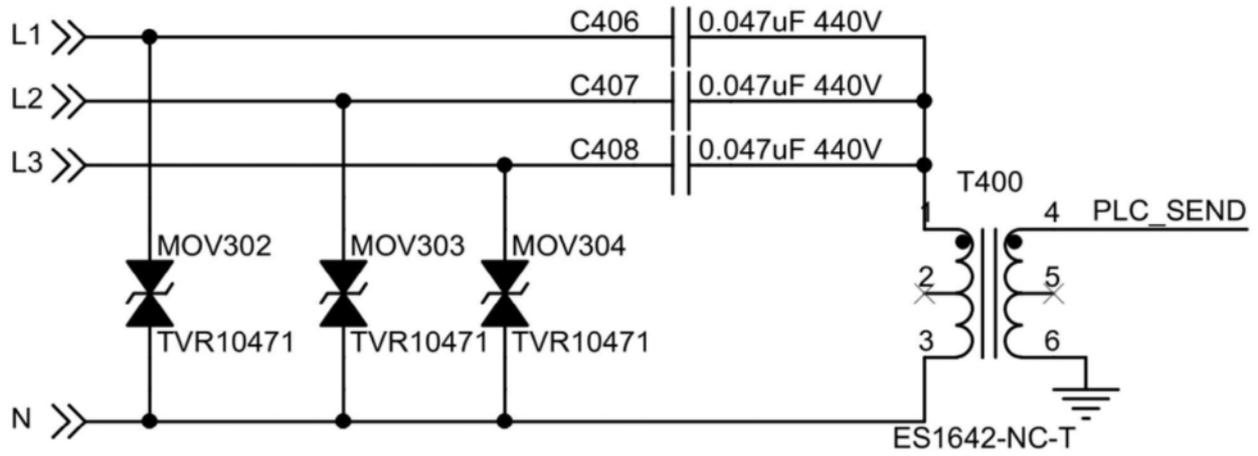


图19

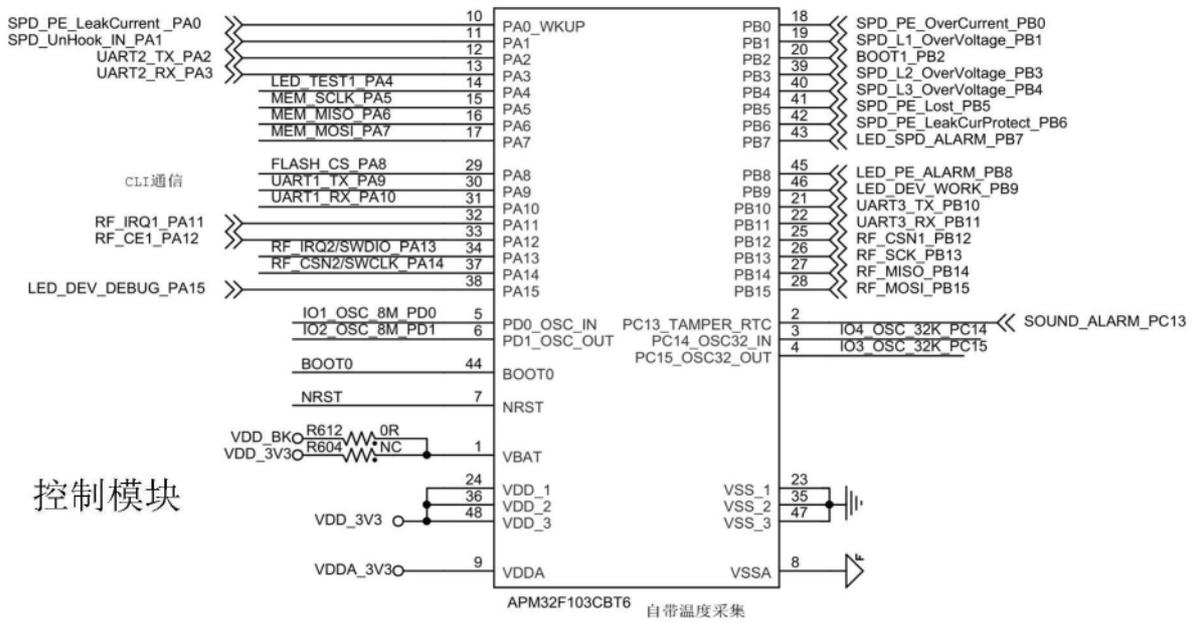


图20

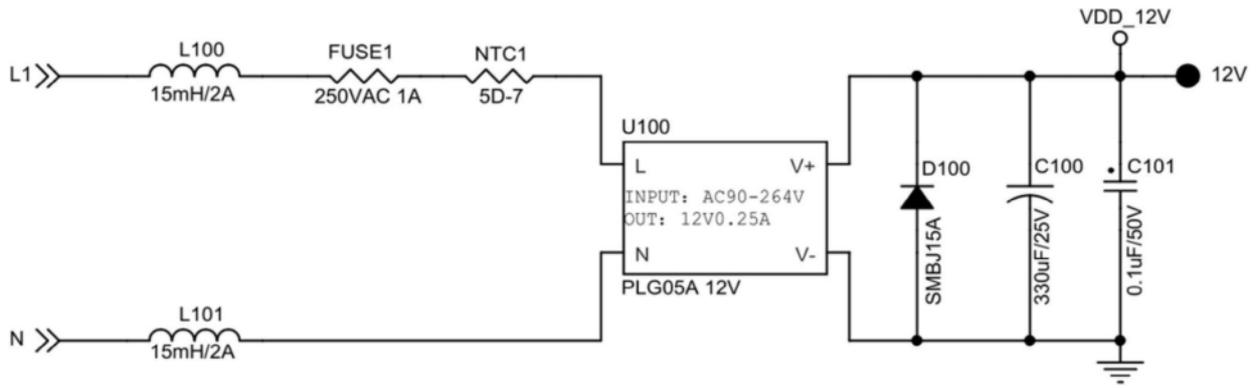


图21

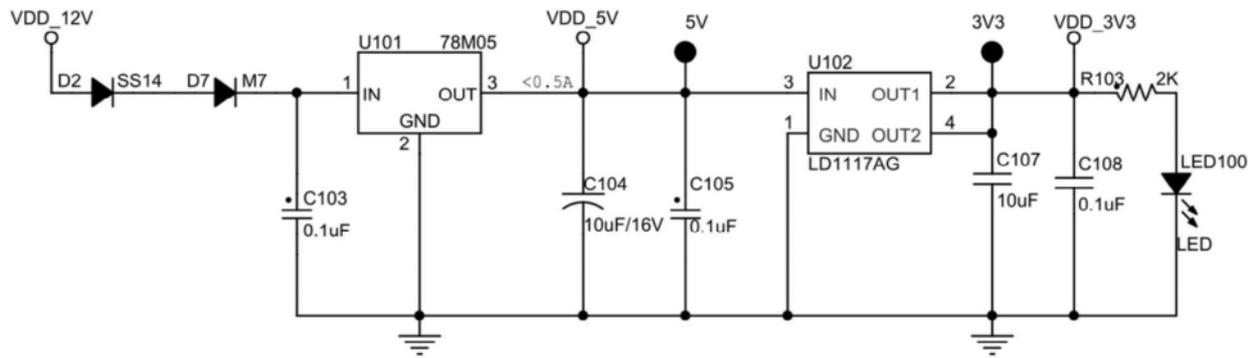


图22

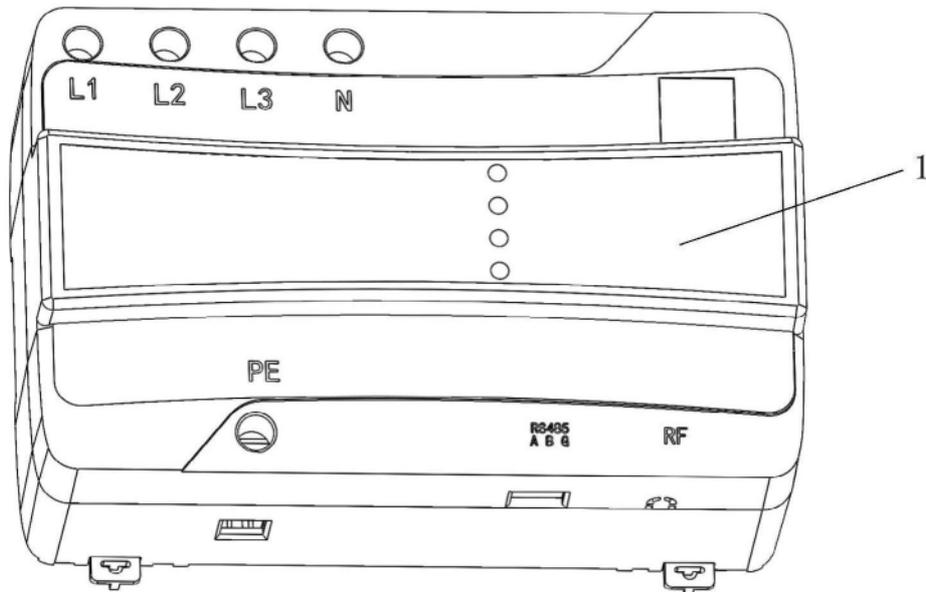


图23

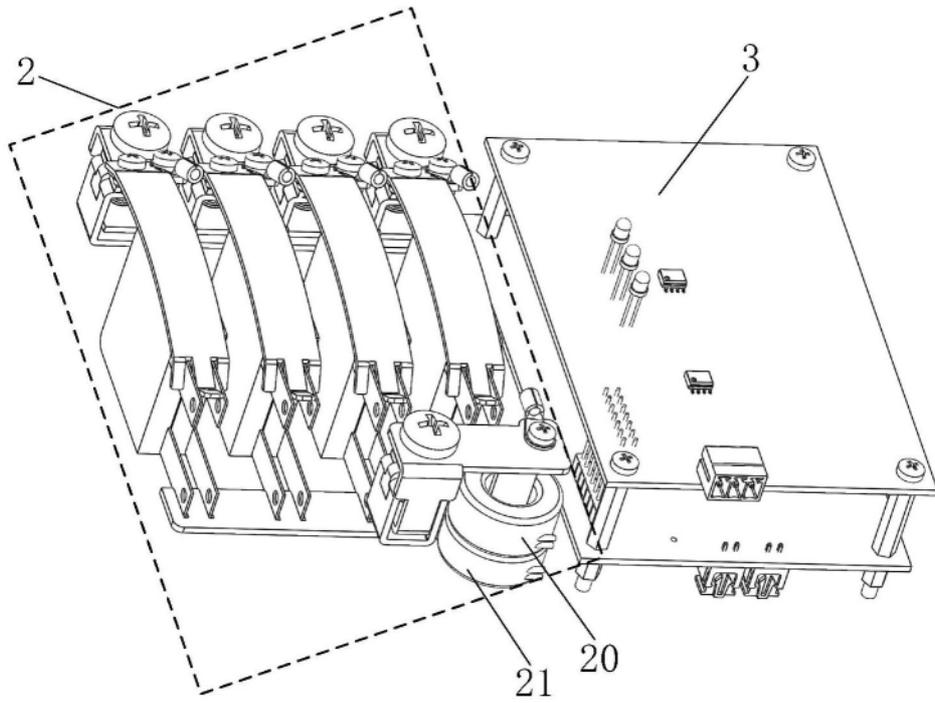


图24

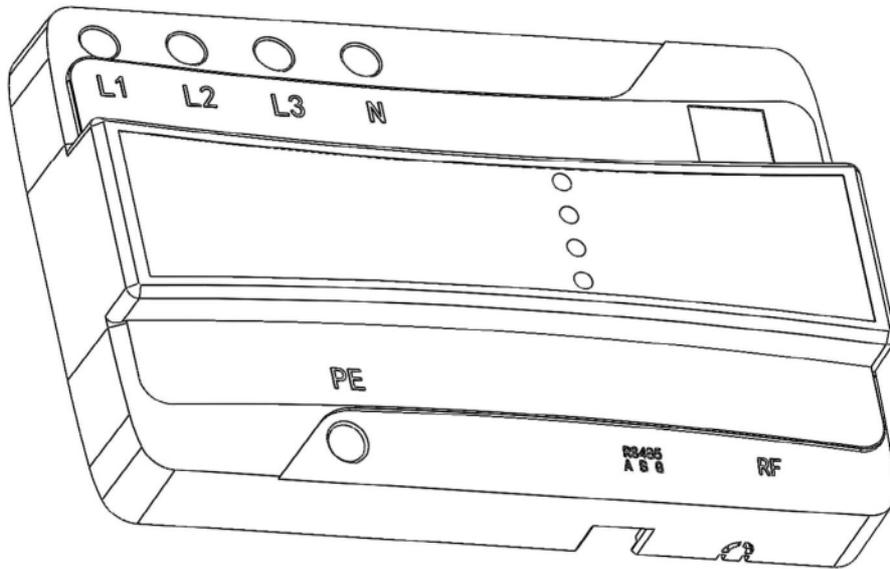


图25

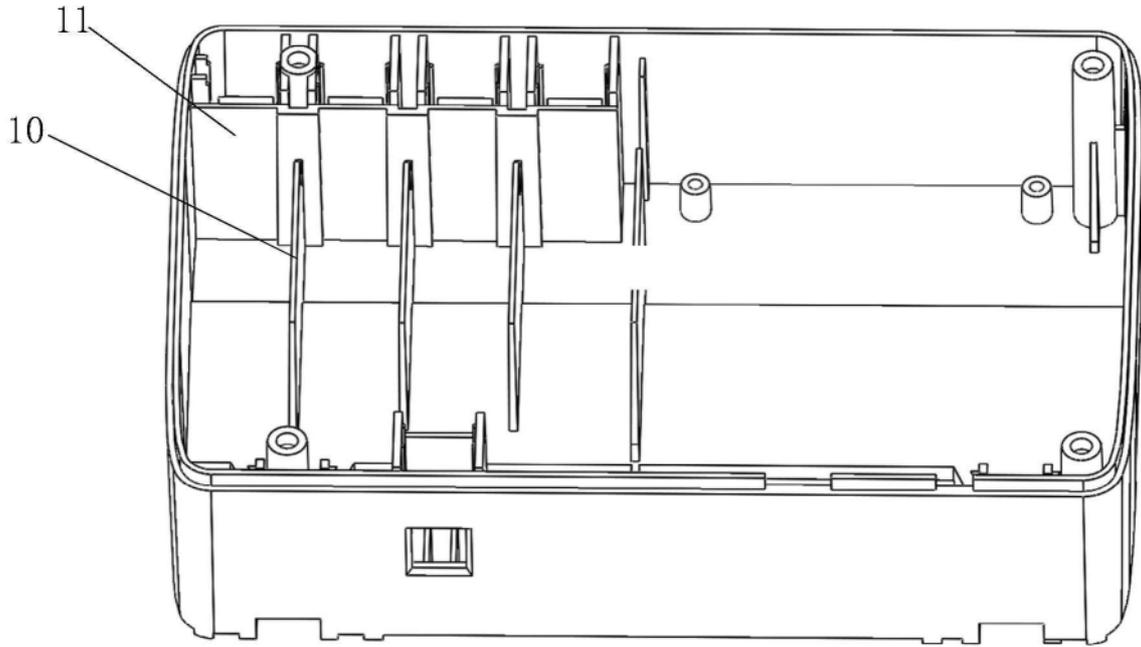


图26

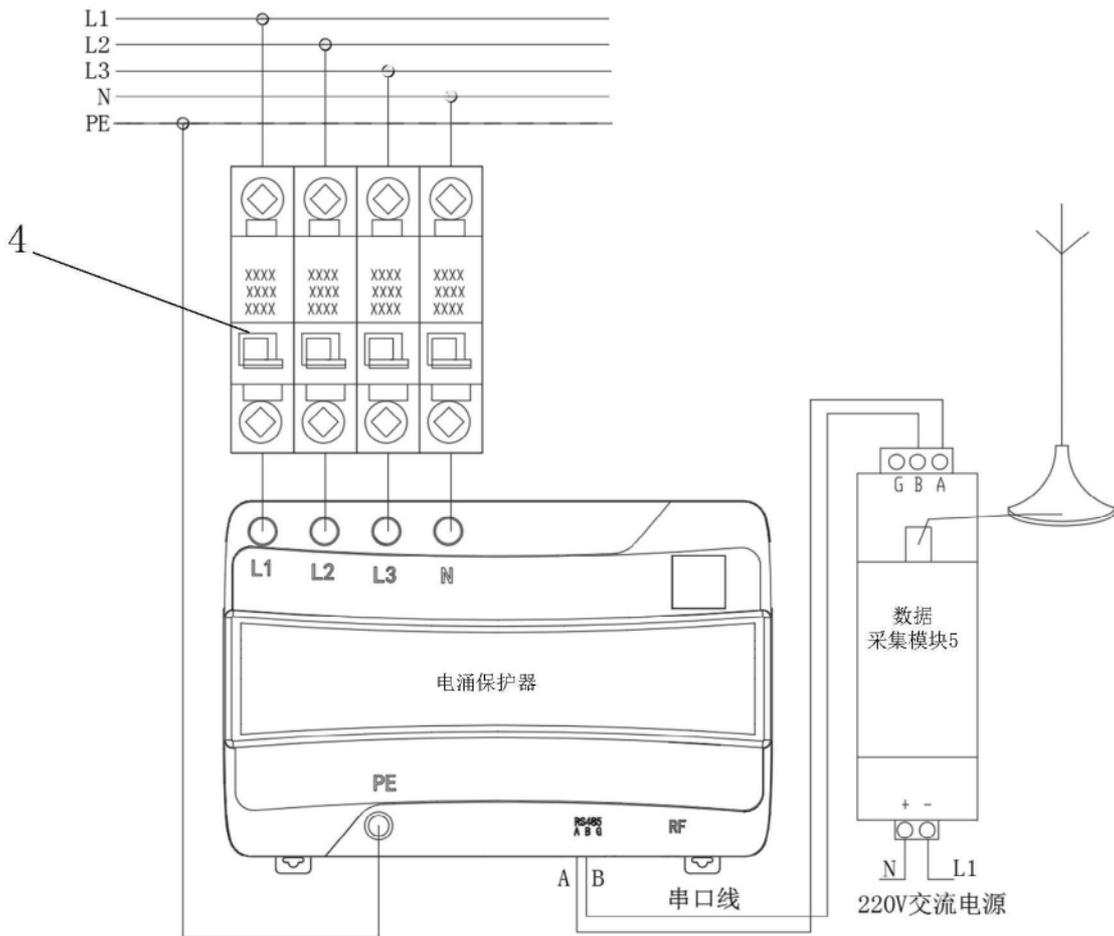


图27

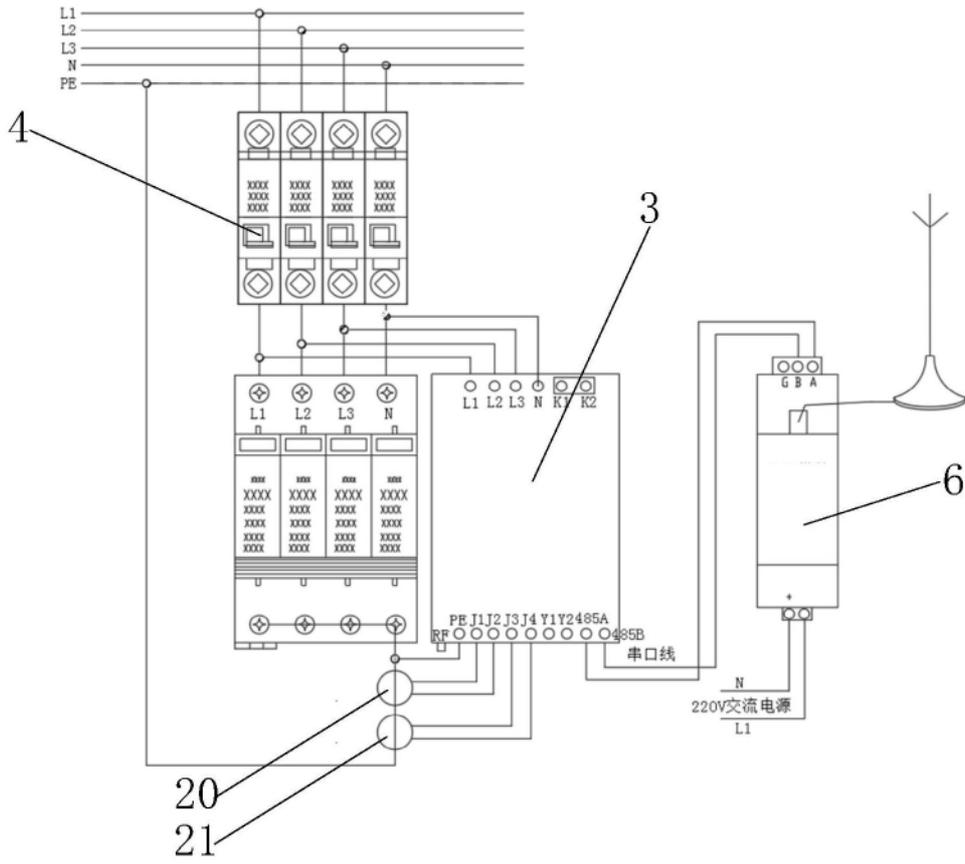


图28

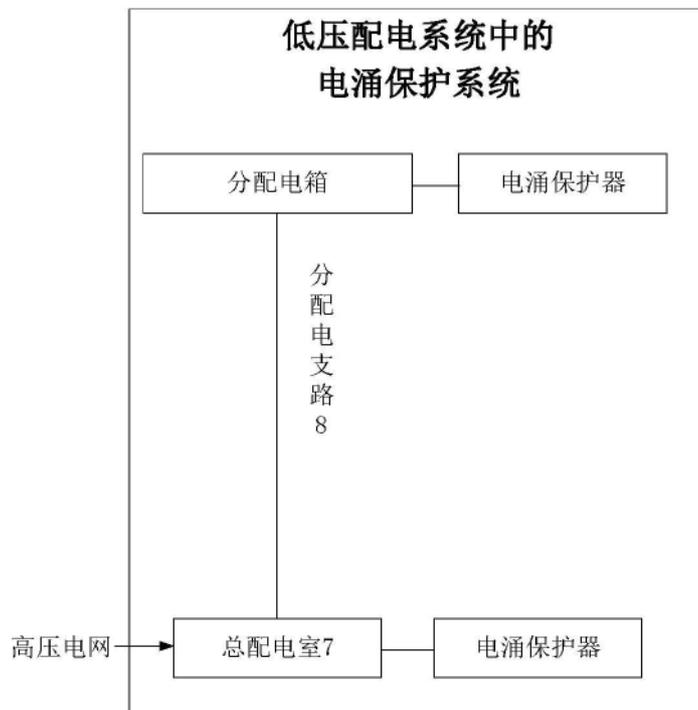


图29

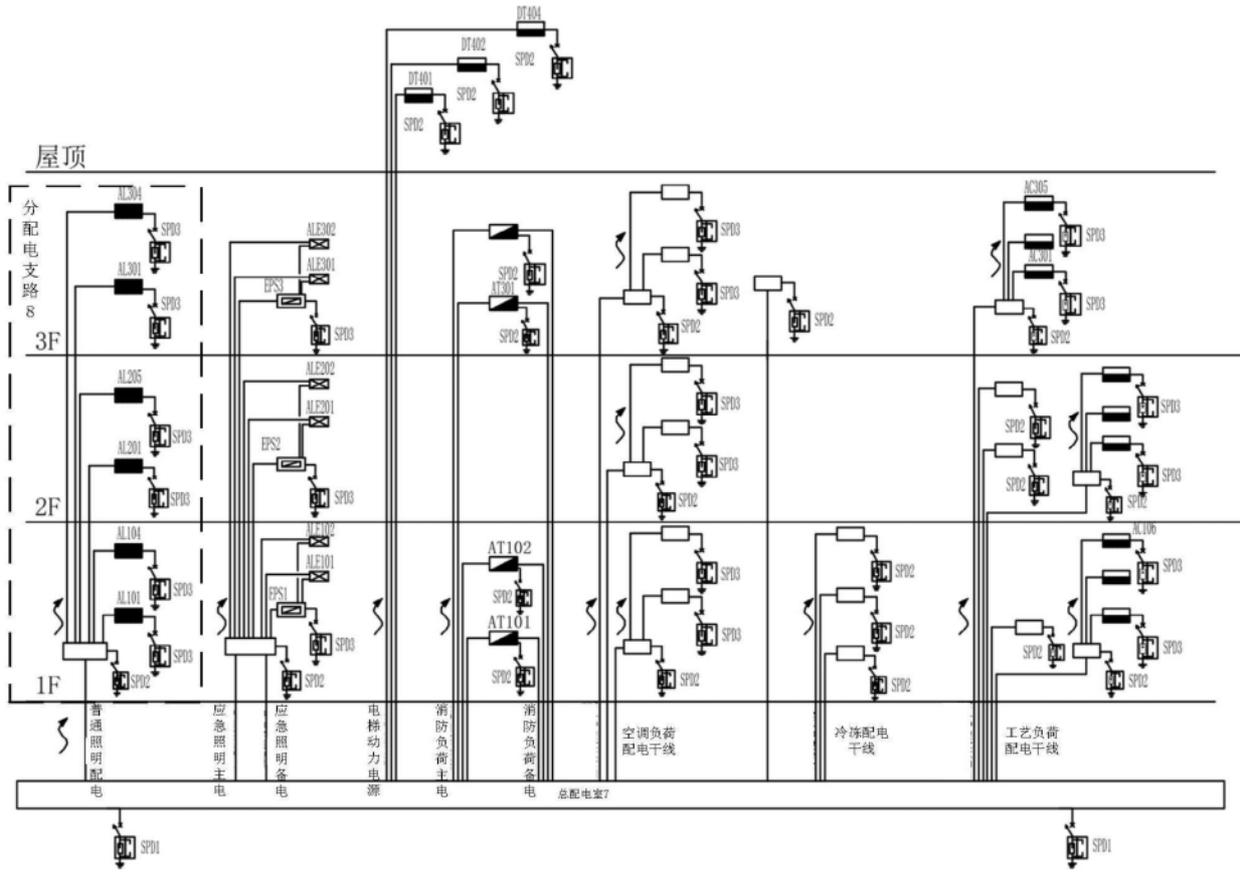


图30

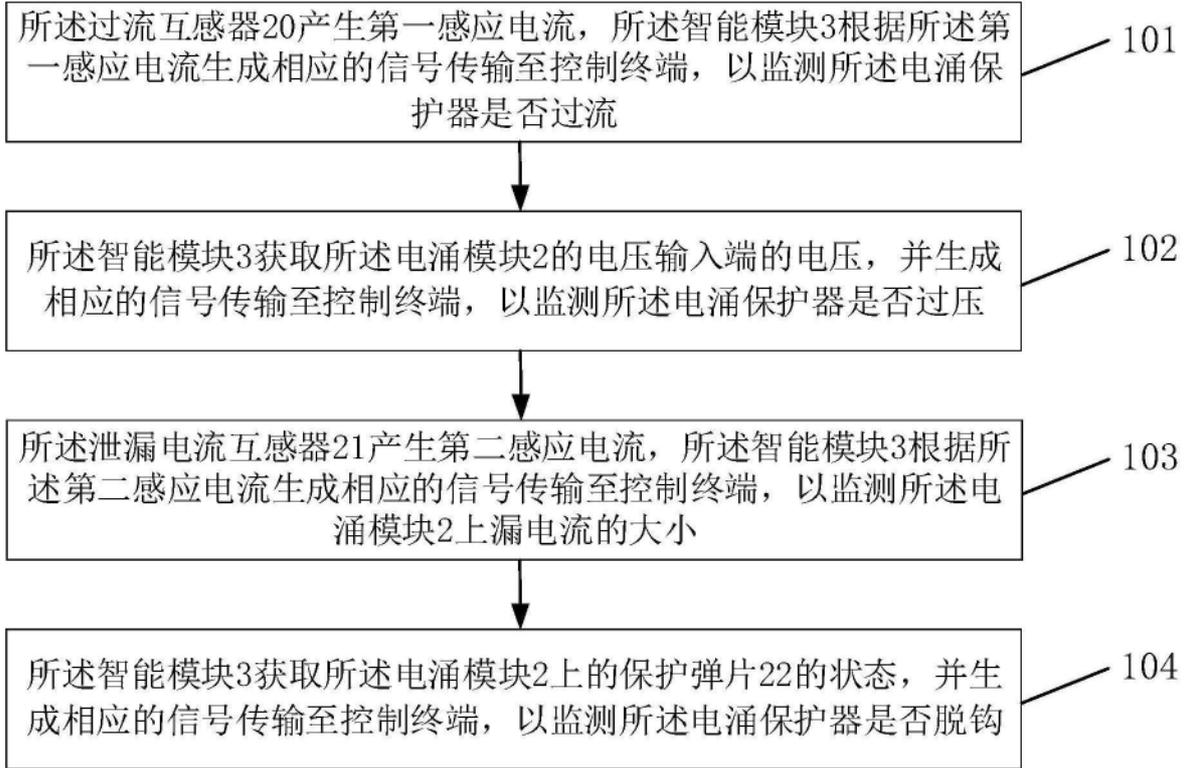


图31