(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 204538827 U
(45)授权公告日 2015.08.05

(21)申请号 201520243431.0

(22)申请日 2015.04.21

(73)专利权人 南京大全自动化科技有限公司
地址 211100 江苏省南京市江宁区隐龙路28号

(72)发明人 方寿贤 陈栩 李进 王学虎 钱鸿 胡理策 任宝军 吴昌盛

(74)专利代理机构 北京工信联合知识产权代理事务所（普通合伙）11266
代理人 姜丽辉

(51)Int.Cl.
H02J 17/00(2006.01)
H02J 7/02(2006.01)
H02J 9/04(2006.01)

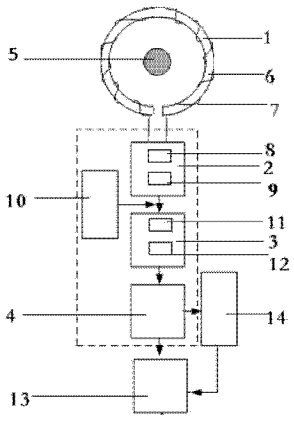
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)实用新型名称

一种用于输电线路在线监测设备的供电装置

(57)摘要

一种用于输电线路在线监测设备的供电装置。该供电装置包括开环电流互感器、整流滤波电路、电流取能电路、过压保护电路、电池充放电电路和监测设备。环绕在输电线路上的开环电流互感器包括开环式磁芯和缠绕在所述磁芯上的互感线圈组，连接DC/DC电路的电池充放电电路包括第一二极管、第二二极管和第三二极管，当电流取能电路的电压处于第一预定值时，通过第一二极管给电池充电，通过第二二极管给监测设备供电，当电流取能电路的电压小于第一预定值时，第一二极管防止电流倒流，电池通过第三二极管给监测设备供电。



CN 204538827 U

1.一种用于输电线路在线监测设备的供电装置，其特征在于：该供电装置包括开环电流互感器(1)、整流滤波电路(2)、电流取能电路(3)、过压保护电路(10)、电池充放电电路(4)和监测设备(13)，其中，

环绕在输电线路(5)上的所述开环电流互感器(1)包括开环磁芯(6)和缠绕在所述磁芯(6)上的互感线圈组(7)，所述互感线圈组(7)输出电流；

所述整流滤波电路(2)包括整流桥(8)和滤波电路(9)，所述整流桥(8)的第二、第三脚位连接所述互感线圈组(7)的两端并将输入的交流电整流成直流电，所述整流桥(8)的第四脚位连接所述过压保护电路(10)，所述整流桥(8)的第一脚位、第四脚位连接所述滤波电路(9)的两端；

电流取能电路(3)包括调压芯片(11)和DC/DC电路(12)，所述调压芯片(11)将滤波电路(9)输出的电压调整到第一预定值，连接所述调压芯片(11)的所述DC/DC电路(12)进一步将电流控制在第二预定值；

一端连接所述整流桥(8)的第四脚位的所述过压保护电路(10)另一端连接所述DC/DC电路(12)的直流输出端，当电压超出第三预定值，所述过压保护电路(10)提供电路保护；

连接DC/DC电路(12)的电池充放电电路(4)包括第一二极管、第二二极管和第三二极管，当电流取能电路(3)的电压处于第一预定值时，通过第一二极管给电池(14)充电，通过第二二极管给监测设备(13)供电，当电流取能电路(3)的电压小于第一预定值时，第一二极管防止电流倒流，电池(14)通过第三二极管给监测设备(13)供电。

2.根据权利要求1所述的供电装置，其特征在于：所述开环电流互感器(1)设有由工程塑料制成的保持件(15)保持在输电线路(5)上。

3.根据权利要求2所述的供电装置，其特征在于：所述电流取能电路(3)设有一端连接调压芯片(11)输出端和另一端连接DC/DC电路(12)的输出端的电压和电流检测电路(16)。

4.根据权利要求1所述的供电装置，其特征在于：当输电线路(5)通过的电流处于200A到7500A时，所述开环电流互感器(1)启动。

5.根据权利要求1所述的供电装置，其特征在于：所述整流滤波电路(2)进一步在所述互感线圈组(7)的两端连接用于防止雷击或浪涌电流产生高压损坏的并联有电容的TVS瞬态抑制二极管(17)。

6.根据权利要求1所述的供电装置，其特征在于：所述调压芯片(11)为LM2576-ADJ芯片，其中，所述第一预定值为5伏特。

7.根据权利要求1所述的供电装置，其特征在于：DC/DC电路(12)将电流的第二预定值控制在3A。

8.根据权利要求1所述的供电装置，其特征在于：所述开环磁芯(6)由硅钢片材料制成。

9.根据权利要求1所述的供电装置，其特征在于：所述开环磁芯(6)采用非晶铁芯。

10.根据权利要求1所述的供电装置，其特征在于：所述电池(14)为可充电的锂电池。

一种用于输电线路在线监测设备的供电装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于架空高压的输电线路的感应供电装置，尤其是将架空高压的输电线路周围的磁能转换为电能，并对电池进行充电和直接为外接在线监测设备供电的感应供电装置。

背景技术

[0002] 我国是世界上面积第三大的国家，能源分布和经济发展不平衡，东部地区对电能的消耗巨大，需要通过高压输电线路从西部输送电能。因此，输电线路的安全稳定运行至关重要，一旦输电线路出现故障，将会导致大面积的停电事故，造成重大经济损失和人员伤亡。以往，通过定期检修输电线路来保证其安全。随着电网建设的加速和市场经济的发展，定期检修消耗巨大的人力、物力、财力，已不适应当前需求，对输电线路的实时在线监测设备能很好的预防和减少了事故的发生，提高了电力系统的安全性、可靠性和稳定性。安装在输电线路上的在线监测设备可以完成环境的温度、湿度、风速、风向、雨量、线路微风振动、舞动等信息检测，并通过无线方式发送数据。但是监测设备的供电问题困扰着其稳定、安全的运行。

[0003] 目前挂接在高压输电线路上的监测设备主要采用如下供电方式，互感取电，电池供电，太阳能供电。上述供电方法存在以下弊端：1）单独采用互感取电的供电方式，当导线上无交流电流流过时，无法供电。2）单独采用电池供电的方式，不能用于功耗较大设备，输电线路上的巡检或带电作业监测设备是由蓄电池供电。在以上仪器或设备中，由于电池容量的限制，每工作一段时间，需要人工带电作业更换新电池，这不仅极大地增加了仪器设备的非工作时间，也增加了带电作业工作量及其潜在的人身安全隐患。为了延长这些监测设备的工作时间，就必须增加能源的容量，从而导致仪器设备重量的大幅度增加，也就限制了这些监测设备的实际应用。由于缺乏能源的在线补给设备使得这些监测设备在输电线路上的应用受到了极大限制。3）采用太阳能供电的方式，由于太阳能光电极的极板不可折性和方向性，为保证发电量在实际运用中要用两块太阳能光电极的极板，且要把两块太阳能光电极的极板嵌入到设备装置中，使得整个设备装置体积很大，重量重，不方便安装，另外，太阳能蓄电池的供电方式成本太高，更无法实现全天候供电。

[0004] 因此，为提高电力系统自动化水平，加快高压线路监测设备的开发和应用， 迫切需要解决高压输电线路在线电能供给问题。

[0005] 现有技术中，名称为用于架空高压输电导线的感应取电装置的专利文献200410061314.9公开了一种取点装置，其利用电流互感器原理从高压输电导线上获取电能，但是该技术在输电线路空载时的输出功率，并且在输电线路负荷电流较大时，取电装置发热严重。另外，该文献的磁芯是闭合设置的，安装不方便且由于形成方式为组合结构，磁芯容易损坏，不利于在高压输电线路环境下使用。

[0006] 现有技术中，名称为高压线路感应取电装置的专利文献200910309627公开了一种供电装置，其包括连接所述DC/DC模块和稳压输出模块的电源管理模块，用以实时检测

所述高压输电线路的感应电流并动态调整输入到所述 DC/DC 模块的电流和电压使得输出功率等于系统所需功率。虽然该装置克服了空载发热问题但其同样没有克服组合形成的磁芯容易损坏的问题，不利于在高压输电线路环境下使用。

发明内容

[0007] 本实用新型的目的在于提供一种用于输电线路在线监测设备的供电装置，解决了供电装置在高低温、大电流、高电压、强辐射环境条件下，工作不稳定、提供功率不能够满足监测设备正常工作的问题，以及供电装置与监测设备之间的高压隔离和供电装置自身的安装问题和耐用性问题。

[0008] 本实用新型所采用的技术方案提供了一种用于输电线路在线监测设备的供电装置。该供电装置包括开环电流互感器、整流滤波电路、电流取能电路、过压保护电路、电池充放电电路和监测设备。

[0009] 环绕在输电线路上的开环电流互感器包括开环式磁芯和缠绕在所述磁芯上的互感线圈组，所述互感线圈组输出电流。

[0010] 整流滤波电路包括整流桥和滤波电路，所述整流桥的第二、第三脚位连接所述互感线圈组的两端并将输入的交流电整流成直流电，所述整流桥的第四脚位连接所述过压保护电路，所述整流桥的第一脚位、第四脚位连接所述滤波电路的两端。

[0011] 电流取能电路包括调压芯片和 DC/DC 电路，所述调压芯片将滤波电路输出的电压调整到第一预定值，连接所述调压芯片的所述 DC/DC 电路进一步将电流控制在第二预定值。

[0012] 一端连接所述整流桥的第四脚位的所述过压保护电路另一端连接所述 DC/DC 电路的直流输出端，当电压超出第三预定值，所述过压保护电路提供电路保护。

[0013] 连接 DC/DC 电路的电池充放电电路包括第一二极管、第二二极管和第三二极管，当电流取能电路的电压处于第一预定值时，通过第一二极管给电池充电，通过第二二极管给监测设备供电，当电流取能电路的电压小于第一预定值时，第一二极管防止电流倒流，电池通过第三二极管给监测设备供电。

[0014] 优选地，所述开环电流互感器设有由工程塑料支承的保持件保持在输电线路上。

[0015] 更优选地，所述电流取能电路设有一端连接调压芯片输出端和另一端连接 DC/DC 电路的输出端的电压和电流检测电路。

[0016] 优选地，当输电线路通过的电流处于 200A 到 7500A 时，所述开环电流互感器启动。

[0017] 优选地，所述整流滤波电路进一步在所述互感线圈组的两端连接用于防止雷击或浪涌电流产生高压损坏的 TVS 瞬态抑制二极管。

[0018] 优选地，所述调压芯片为 LM2576-ADJ 芯片，其中，所述第一预定值为 5 伏特。

[0019] 优选地，DC/DC 电路将电流的第二预定值控制在 3A，进一步优选地，所述第三预定值为 30 伏特。

[0020] 优选地，所述开环磁芯采用非晶铁心或硅钢片。

[0021] 优选地，所述电池为可充电的锂电池。

[0022] 本实用新型的特点还在于，开环电流互感器的结构、磁芯材质的选择、互感线圈组匝数的调整均有利于在高压输电线路环境下长期使用，提高本实用新型的耐用性和可靠

性。另外，电池充放电电路，实现了在电流互感器互感电能不足时，自动切换，使得供电更加可靠，保证监测设备的正常运行。本实用新型的有益效果还在于：

[0023] （1）电流互感器采用开环式设计，安装方便，解决了闭合式互感器在输电线路上无法安装或安装不方便以及安装不可靠的问题，提高了耐用性和可靠性。

[0024] （2）输入电流的范围比较宽，适合 200A-7500A，输出电压可为直流 5V，功率为 0-2W。

[0025] （3）电流互感器带防止冲击的过压保护电路，并保持稳压输出。

[0026] （4）电池充放电电路，在高压侧输入电流正常时时，对电池进行充电，当高压侧输入电流不足时，通过电池为设备供电，保证设备的正常工作。

[0027] （5）有效的解决了输电线路监测设备的供电问题。

附图说明

[0028] 图 1 是根据本实用新型的第一实施例的用于输电线路在线监测设备的供电装置的结构示意图。

[0029] 图 2 是根据本实用新型的第一实施例的用于输电线路在线监测设备的供电装置的电路示意图。

[0030] 图 3 是根据本实用新型的第二实施例的用于输电线路在线监测设备的供电装置的结构示意图。

[0031] 图 4 是根据本实用新型的第三实施例的用于输电线路在线监测设备的供电装置的结构示意图。

[0032] 图 5 是根据本实用新型的第三实施例的用于输电线路在线监测设备的供电装置的电路示意图。

[0033] 其中，1 为开环电流互感器、2 为整流滤波电路、3 为电流取能电路、4 为电池充放电电路、5 为输电线路、6 为开环磁芯、7 为互感线圈组、8 为整流桥、9 为滤波电路、10 为过压保护电路、11 为调压芯片、12 为 DC/DC 电路、13 为监测设备、14 为电池、15 为保持件、16 为电压和电流检测电路、17 为 TVS 瞬态抑制二极管。

具体实施方式

[0034] 以下结合附图和实施例对本实用新型作进一步的解释。

[0035] 图 1 是根据本实用新型的第一实施例的用于输电线路在线监测设备的供电装置的结构示意图。参见图 1，本实用新型的第一实施例的用于输电线路在线监测设备的供电装置包括开环电流互感器 1、整流滤波电路 2、电流取能电路 3、过压保护电路 10、电池充放电电路 4 和监测设备 13。

[0036] 环绕在输电线路 5 上的所述开环电流互感器 1 包括开环式磁芯 6 和缠绕在所述开环磁芯 6 上的互感线圈组 7，所述互感线圈组 7 输出电流。输电线路 5 通过电力输送电流，产生交变电磁场，开环电流互感器 5 可以感应高压输电线路 5 的电流进行取能，当高压导线的电流在 200A 到 7500A 时，开环电流互感器 5 可以正常工作，当高压输电线路 5 电流大于 7500A 时，开环电流互感器 5 饱和。开环电流互感器 1 的输出功率由开环磁芯 6 的材料、体积和互感线圈组 7 的匝数决定且受输电线路 5 电流大小的影响。在一个实施例中，开环磁

芯 6 采用非晶磁铁芯，其是一种优选的磁体材料，可以进一步提高开环电流互感器 1 的输出功率。在另一个实施例中，开环磁芯 6 采用由硅钢片材料制成。所述开环磁芯 6 的开口大小为略微大于输电线路 5 的直径以便环绕在输电线路 5 上。由于互感线圈组 7 连接的其它部件可防止所述开环电流互感器 1 脱离环绕输电线路 5。互感线圈组的匝数可根据输电线路的不同输送电压的进行调整。开环电流互感器 1 采用开环式设计，安装方便，解决了闭合式互感器在输电线路上无法安装的问题，且输入电流的范围比较宽，适合 200A-7500A。本实用新型的输出电压可控制在 DC5V，功率 0-2W。

[0037] 图 2 是根据本实用新型的第一实施例的用于输电线路在线监测设备的供电装置的电路示意图。参见图 2，整流滤波电路 2 包括整流桥 8 和滤波电路 9，所述整流桥 8 的第二、第三脚位连接所述互感线圈组 7 的两端并将输入的交流电整流成直流电，所述整流桥 8 的第四脚位连接所述过压保护电路 10，所述整流桥 8 的第一脚位、第四脚位连接所述滤波电路 9 的两端。开环电流互感器 1 产生的交流电压和交流电流通过整流桥 8 的第二、第三脚位输入整流桥 8 整流成浮动的直流电压和直流电流。所述滤波电路 9 将接收的直流电压和直流电压进行滤波，减少直流电压的纹波和过滤高频尖峰。使得从滤波电路 9 输出的直流电压和直流电流更加平稳。

[0038] 在一个实施例中，所述整流桥 8 的耐压为 100V，额定电流为 6A。在另一个实施例中，所述整流滤波电路 2 进一步在所述互感线圈组 7 的两端连接用于防止雷击或浪涌电流产生高压损坏的并联有电容 C1 的 TVS 瞬态抑制二极管 17。TVS 瞬态抑制二极管 17 是双向瞬态电压抑制二极管，其击穿电压设计为 25V。由于交流电网的不稳定、雷击干扰以及静电放电会瞬间产生很大电压，当整流桥 8 输出直流电压瞬间大于 25V 时，TVS 瞬态抑制二极管 17 会瞬间呈现低阻，使得电容 C1 短接，达到保护后面电路的作用。进一步地，电容 C1 的规格为 1000uF/25V，TVS 瞬态抑制二极管 17 的规格为 1.5KE15CATVS 瞬态抑制二极管。整流滤波电路 2 保证了本实用新型抗冲击性和保持稳压输出。

[0039] 电流取能电路 3 包括调压芯片 11 和 DC/DC 电路 12，所述调压芯片 11 将滤波电路 9 输出的电压调整到第一预定值，连接所述调压芯片 11 的所述 DC/DC 电路 12 进一步将电流控制在第二预定值。当调压芯片 11 的直流输出端直接接于芯片的第 4 脚位时，可输出 5V 固定电压。DC/DC 电路 12 用以接收所述调压芯片 11 产生的第一预定值的直流电压并将其转化为处于第二预定值的电流。进一步地，所述调压芯片 11 为 LM2576-ADJ 芯片，LM2576-ADJ 芯片输入电压范围 3.5 到 40V ，输出电压范围 1.23 到 25V，输出电流可达 3A。在一个实施例中，所述第一预定值为 5 伏特。DC/DC 电路 12 将电流的第二预定值控制在 3A。

[0040] 一端连接所述整流桥 8 的第四脚位的所述过压保护电路 10 另一端连接所述 DC/DC 电路 12 的直流输出端，当电压超出第三预定值，所述过压保护电路 10 提供电路保护。所述的过压保护电路 10 主要由电阻 R4、R5、R6、R7、R8、R12、RS1，电容 C6、C7，二极管 D2、D3、D8，预算放大器 U1A、U1B 和增强型功率场效应管 T1、T2 组成，实现了过压保护功能，很好的保护了电路及监测设备。在一个实施例中，所述第三预定值为 30 伏特。

[0041] 连接 DC/DC 电路 12 的电池充放电电路 4 包括第一二极管 D5、第二二极管 D6 和第三二极管 D7，当电流取能电路 3 的电压处于第一预定值时，通过第一二极管 D5 给电池 14 充电，通过第二二极管 D6 给监测设备 13 供电，当电流取能电路 3 的电压小于第一预定值时，第一二极管 D5 防止电流倒流，电池 14 通过第三二极管 D7 给监测设备 13 供电。电池充放

电电路 4 在高压侧输入电流正常时时，对锂电池进行充电，当高压侧输入电流不足时，通过锂电池为设备供电，保证设备的正常工作，因此，本实用新型有效地解决了输电线路监测设备的供电问题。

[0042] 图 3 是根据本实用新型的第二实施例的用于输电线路在线监测设备的供电装置的结构示意图。参见图 3，本实用新型的第二实施例的用于输电线路在线监测设备的供电装置包括开环电流互感器 1、整流滤波电路 2、电流取能电路 3、过压保护电路 10、电池充放电电路 4 和监测设备 13。

[0043] 环绕在输电线路 5 上的所述开环电流互感器 1 包括开环式磁芯 6 和缠绕在所述开环磁芯 6 上的互感线圈组 7 和能够将开环式磁芯 6 保持在输电线路 5 上的保持件 15。保持件 15 可由工程塑料制成。通过保持件 15 的支承，开环电流互感器 1 处于以输电线路 5 为中心由其产生的交变电磁场中，有利于开环电流互感器 1 产生交流电并通过所述互感线圈组 7 输出电流。开环电流互感器 5 可以感应高压输电线路 5 的电流进行取能，当高压导线的电流在 200A 到 7500A 时，开环电流互感器 5 可以正常工作，当高压输电线路 5 电流大于 7500A 时，开环电流互感器 5 饱和。开环电流互感器 1 的输出功率由开环磁芯 6 的材料、体积和互感线圈组 7 的匝数决定且受输电线路 5 电流大小的影响。在一个实施例中，开环磁芯 6 采用由硅钢片材料制成。由于保持件 15 的作用，所述开环磁芯 6 的开口大小可远大于输电线路 5 的直径而不会脱离环绕。互感线圈组的匝数可根据输电线路的不同输送电压的进行调整。

[0044] 整流滤波电路 2 包括整流桥 8 和滤波电路 9，所述整流桥 8 的第二、第三脚位连接所述互感线圈组 7 的两端并将输入的交流电整流成直流电，所述整流桥 8 的第四脚位连接所述过压保护电路 10，所述整流桥 8 的第一脚位、第四脚位连接所述滤波电路 9 的两端。开环电流互感器 1 产生的交流电压和交流电流通过整流桥 8 的第二、第三脚位输入整流桥 8 整流成浮动的直流电压和直流电流。所述滤波电路 9 将接收的直流电压和直流电压进行滤波，减少直流电压的纹波和过滤高频尖峰。使得从滤波电路 9 输出的直流电压和直流电流更加平稳。

[0045] 所述整流滤波电路 2 进一步在所述互感线圈组 7 的两端连接用于防止雷击或浪涌电流产生高压损坏的并联有电容 C1 的 TVS 瞬态抑制二极管 17。TVS 瞬态抑制二极管 17 是双向瞬态电压抑制二极管，其击穿电压设计为 25V。由于交流电网的不稳定、雷击干扰以及静电放电会瞬间产生很大电压，当整流桥 8 输出直流电压瞬间大于 25V 时，TVS 瞬态抑制二极管 17 会瞬间呈现低阻，使得电容 C1 短接，达到保护后面电路的作用。

[0046] 电流取能电路 3 包括调压芯片 11 和 DC/DC 电路 12，所述调压芯片 11 将滤波电路 9 输出的电压调整到第一预定值，连接所述调压芯片 11 的所述 DC/DC 电路 12 进一步将电流控制在第二预定值。当调压芯片 11 的直流输出端直接接于芯片的第 4 脚位时，可输出 5V 固定电压。DC/DC 电路 12 用以接收所述调压芯片 11 产生的第一预定值的直流电压并将其转化为处于第二预定值的电流。

[0047] 一端连接所述整流桥 8 的第四脚位的所述过压保护电路 10 另一端连接所述 DC/DC 电路 12 的直流输出端，当电压超出第三预定值，所述过压保护电路 10 提供电路保护。所述的过压保护电路 10 主要由电阻 R4、R5、R6、R7、R8、R12、RS1，电容 C6、C7，二极管 D2、D3、D8，预算放大器 U1U1A、U1B 和增强型功率场效应管 T1、T2 组成，实现了过压保护功能，很好

的保护了电路及监测设备。

[0048] 连接 DC/DC 电路 12 的电池充放电电路 4 包括第一二极管 D5、第二二极管 D6 和第三二极管 D7，当电流取能电路 3 的电压处于第一预定值时，通过第一二极管 D5 给电池 14 充电，通过第二二极管 D6 给监测设备 13 供电，当电流取能电路 3 的电压小于第一预定值时，第一二极管 D5 防止电流倒流，电池 14 通过第三二极管 D7 给监测设备 13 供电。

[0049] 图 4 是根据本实用新型的第三实施例的用于输电线路在线监测设备的供电装置的结构示意图。参见图 4，本实用新型的第二实施例的用于输电线路在线监测设备的供电装置包括开环电流互感器 1、整流滤波电路 2、电流取能电路 3、过压保护电路 10、电池充放电电路 4 和监测设备 13。

[0050] 环绕在输电线路 5 上的所述开环电流互感器 1 包括开环式磁芯 6 和缠绕在所述开环磁芯 6 上的互感线圈组 7 和能够将开环式磁芯 6 保持在输电线路 5 上的保持件 15。保持件 15 可由工程塑料制成。通过保持件 15 的支承，开环电流互感器 1 处于以输电线路 5 为中心由其产生的交变电磁场中，有利于开环电流互感器 1 产生交流电并通过所述互感线圈组 7 输出电流。开环电流互感器 5 可以感应高压输电线路 5 的电流进行取能，当高压导线的电流在 200A 到 7500A 时，开环电流互感器 5 可以正常工作，当高压输电线路 5 电流大于 7500A 时，开环电流互感器 5 饱和。开环电流互感器 1 的输出功率由开环磁芯 6 的材料、体积和互感线圈组 7 的匝数决定且受输电线路 5 电流大小的影响。由于保持件 15 的作用，所述开环磁芯 6 的开口大小可远大于输电线路 5 的直径而不会脱离环绕。互感线圈组的匝数可根据输电线路的不同输送电压的进行调整。

[0051] 图 5 是根据本实用新型的第三实施例的用于输电线路在线监测设备的供电装置的电路示意图。参见图 5，整流滤波电路 2 包括整流桥 8 和滤波电路 9，所述整流桥 8 的第二、第三脚位连接所述互感线圈组 7 的两端并将输入的交流电整流成直流电，所述整流桥 8 的第四脚位连接所述过压保护电路 10，所述整流桥 8 的第一脚位、第四脚位连接所述滤波电路 9 的两端。开环电流互感器 1 产生的交流电压和交流电流通过整流桥 8 的第二、第三脚位输入整流桥 8 整流成浮动的直流电压和直流电流。所述滤波电路 9 将接收的直流电压和直流电压进行滤波，减少直流电压的纹波和过滤高频尖峰。使得从滤波电路 9 输出的直流电压和直流电流更加平稳。

[0052] 在一个实施例中，所述整流滤波电路 2 进一步在所述互感线圈组 7 的两端连接用于防止雷击或浪涌电流产生高压损坏的并联有电容 C1 的 TVS 瞬态抑制二极管 17。TVS 瞬态抑制二极管 17 是双向瞬态电压抑制二极管，其击穿电压设计为 25V。由于交流电网的不稳定、雷击干扰以及静电放电会瞬间产生很大电压，当整流桥 8 输出直流电压瞬间大于 25V 时，TVS 瞬态抑制二极管 17 会瞬间呈现低阻，使得电容 C1 短接，达到保护后面电路的作用。进一步地，电容 C1 的规格为 1000uF/25V，TVS 瞬态抑制二极管 17 的规格为 1.5KE15CATVS 瞬态抑制二极管。

[0053] 电流取能电路 3 包括调压芯片 11 和 DC/DC 电路 12，所述调压芯片 11 将滤波电路 9 输出的电压调整到第一预定值，连接所述调压芯片 11 的所述 DC/DC 电路 12 进一步将电流控制在第二预定值。当调压芯片 11 的直流输出端直接接于芯片的第 4 脚位时，可输出 5V 固定电压。DC/DC 电路 12 用以接收所述调压芯片 11 产生的第一预定值的直流电压并将其转化为处于第二预定值的电流。

[0054] 所述电流取能电路 3 设有一端连接调压芯片 11 输出端和另一端连接 DC/DC 电路 12 的输出端的电压和电流检测电路 16。电压和电流检测电路 16 包括 DC/DC 输出电流测量电路和 DC/DC 输出电压测量电路。进一步所述电压和电流检测电路 16 连接有报警器，当测量的电压或电流超过了预定范围，报警器报警，进一步地，所述报警器为蜂鸣器或闪烁器。

[0055] 一端连接所述整流桥 8 的第四脚位的所述过压保护电路 10 另一端连接所述 DC/DC 电路 12 的直流输出端，当电压超出第三预定值，所述过压保护电路 10 提供电路保护。所述的过压保护电路 10 主要由电阻 R4、R5、R6、R7、R8、R12、RS1，电容 C6、C7，二极管 D2、D3、D8，预算放大器 U1U1A、U1B 和增强型功率场效应管 T1、T2 组成，实现了过压保护功能，很好的保护了电路及监测设备。

[0056] 连接 DC/DC 电路 12 的电池充放电电路 4 包括第一二极管 D5、第二二极管 D6 和第三二极管 D7，当电流取能电路 3 的电压处于第一预定值时，通过第一二极管 D5 给电池 14 充电，通过第二二极管 D6 给监测设备 13 供电，当电流取能电路 3 的电压小于第一预定值时，第一二极管 D5 防止电流倒流，电池 14 通过第三二极管 D7 给监测设备 13 供电。

[0057] 尽管以上结合附图对本实用新型的实施方案进行了描述，但本实用新型并不局限于上述的具体实施方案和应用领域，上述的具体实施方案仅仅是示意性的、指导性的，而不是限制性的。本领域的普通技术人员在本说明书的启示下和在不脱离本实用新型权利要求所保护的范围的情况下，还可以做出很多种的形式，这些均属于本实用新型保护之列。

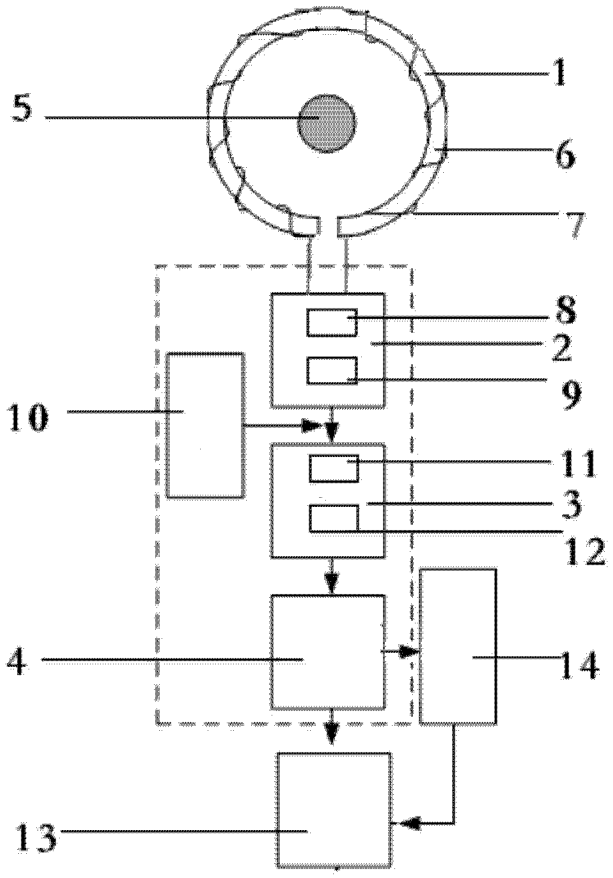


图 1

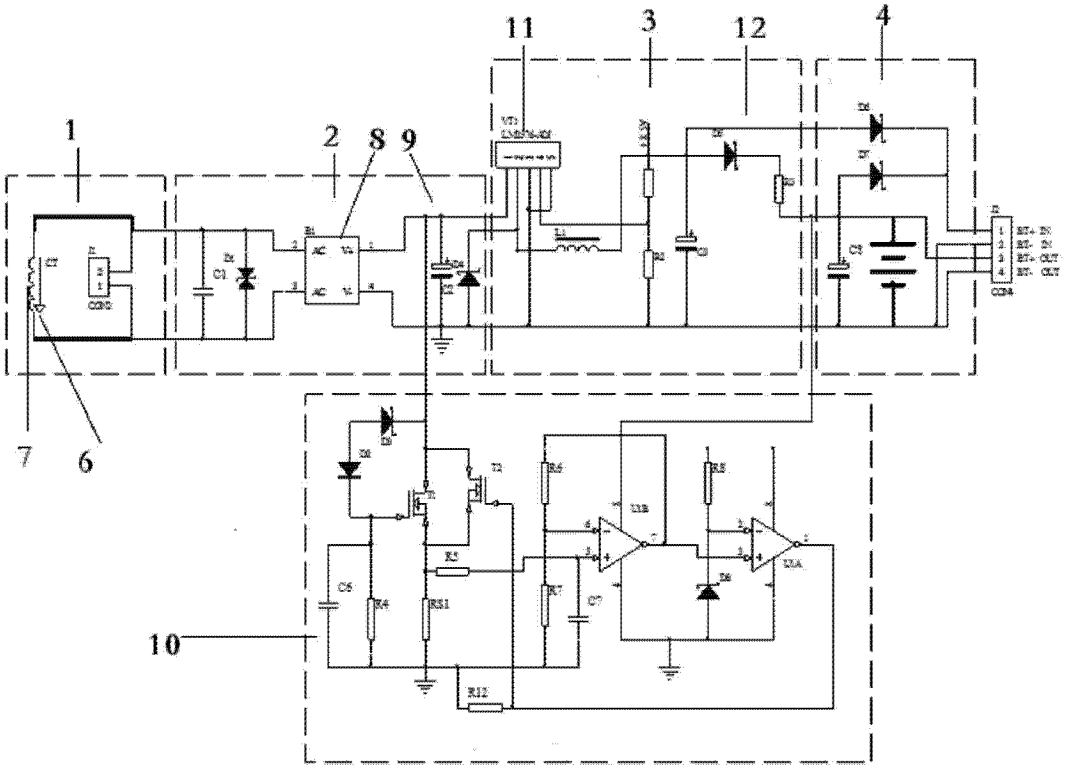


图 2

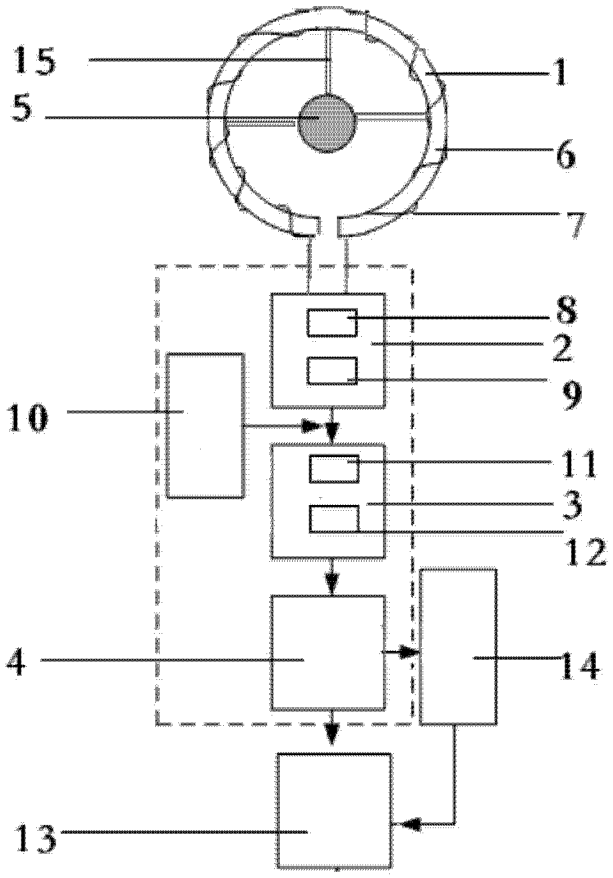


图 3

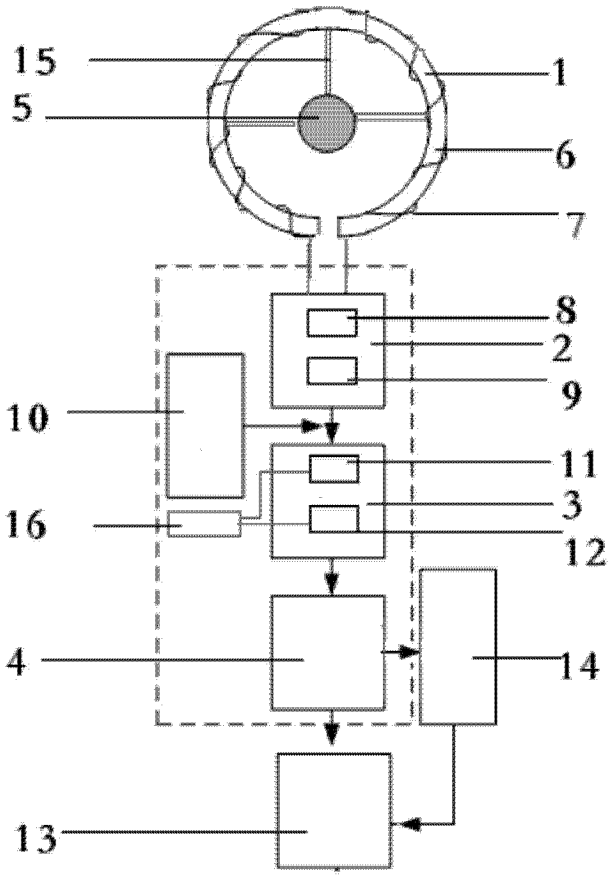


图 4

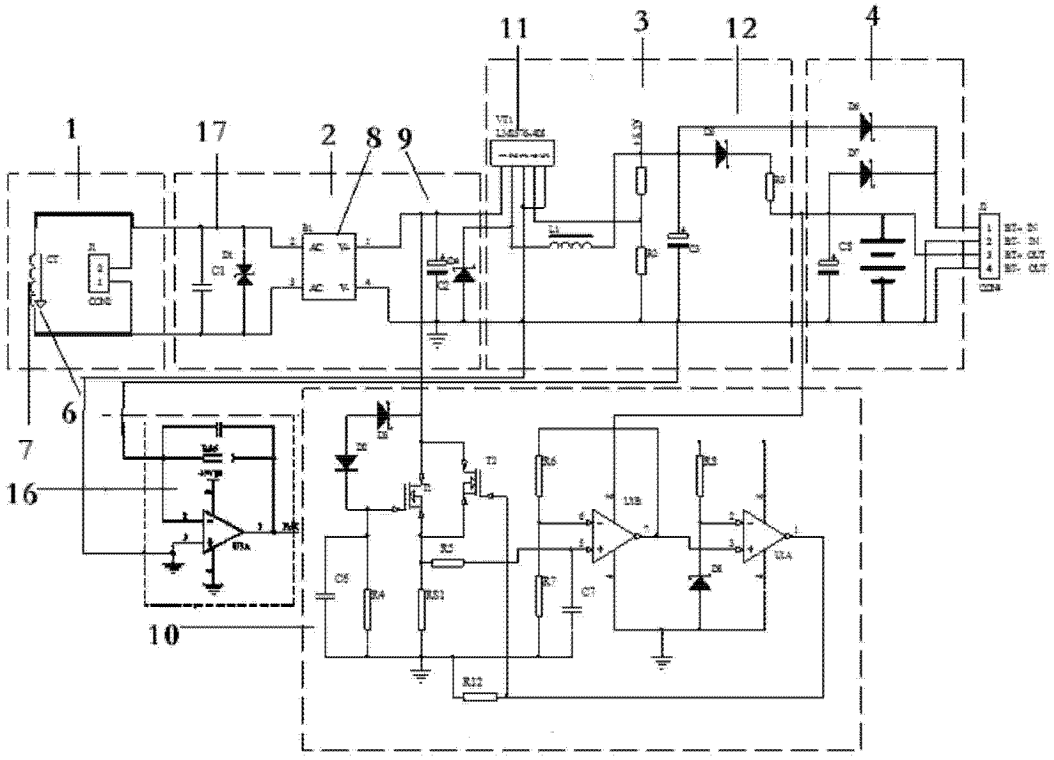


图 5