

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G01N 1/24 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920001712.X

[45] 授权公告日 2009 年 11 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 201348579Y

[22] 申请日 2009.1.14

[21] 申请号 200920001712.X

[73] 专利权人 重庆电力科学试验研究院

地址 400015 重庆市渝中区大溪沟人民路 75 号

[72] 发明人 姚 强 李 毅 刘 永

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 孙长龙

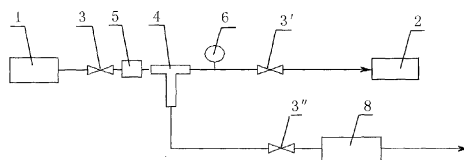
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

六氟化硫样品采集设备

[57] 摘要

本实用新型公开了一种六氟化硫样品采集设备，该设备备有快插管取气接头，其外形为设有上翻盖的箱体结构，箱体和上翻盖相对的扣合面上分别设有控制面板和显示屏，箱体外围设有快插式气路接口和电源接口，箱体内部设有三通阀、SF₆流量电子控制器、微型真空泵、电磁阀及集成电路控制系统。该采集装置便携式设计、全密封取样，可以确保样品不失真，并且具备流量控制功能，可以准确的设定流量，便于和对流量精度要求较高的 SF₆ 气体检测仪器联接，完全符合《电气设备用 SF₆ 气体的取样方法》的电力行业标准。



1、一种六氟化硫样品采集设备，其特征在于，该设备备有快插管取气接头，其外形为设有上翻盖的箱体结构，箱体和上翻盖相对的扣合面上分别设有控制面板和显示屏，箱体外围设有快插式气路接口和电源接口，箱体内部设有三通阀、SF₆流量电子控制器、微型真空泵、电磁阀及集成电路控制系统，三通阀的三个接口分别通过管路接至气源接口、采样容器接口及微型真空泵，其中气源接口的管路上设有第一电磁阀和SF₆流量电子控制器，采样容器接口的管路上设有第二电磁阀，真空泵的管路上设有第三电磁阀，集成电路控制系统控制各电磁阀、SF₆流量电子控制器及微型真空泵，用于输入流程参数的控制面板和可以显示分析状态和工况参数的显示屏接于集成电路控制系统。

2、根据权利要求1所述的六氟化硫样品采集设备，其特征在于，所述箱体内设有内置式供电模块。

3、根据权利要求1所述的六氟化硫样品采集设备，其特征在于，所述采样容器接口的管路上设有压力传感器。

4、根据权利要求3所述的六氟化硫样品采集设备，其特征在于，所述压力传感器采用大量程差压传感器。

5、根据权利要求1所述的六氟化硫样品采集设备，其特征在于，所述SF₆流量电子控制器由流量传感器和流量控制阀组成闭环反馈系统。

6、根据权利要求1所述的六氟化硫样品采集设备，其特征在于，所述电磁阀采用自压密封式电磁开关阀。

7、根据权利要求1所述的六氟化硫样品采集设备，其特征在于，所述气源接口的管路上设有接于集成电路控制系统的流量计。

六氟化硫样品采集设备

技术领域

本实用新型涉及电力行业的气体样品采集设备，确切地说是 SF₆（六氟化硫）电气设备的气体样品采集装置。

背景技术

随着电力工业的发展，SF₆电气设备安装投运的数量不断增多，对 SF₆气体的监督日益重要，所取样品必须能够代表设备本体内部大部分气体的特征，而且要保证不被外界气体污染。

目前的采样方式主要有两种：

1) 采样钢瓶

使用采样钢瓶采样时首先须将钢瓶抽真空，由于真空泵较大，该过程一般在试验室操作，取样钢瓶顶部有三通阀门，当真空泵与取样钢瓶连接好后，转动三通阀，接通钢瓶开始抽真空，当钢瓶顶部的真空压力表显示压力为零时，再持续 1-2 分钟，转动三通阀，断开真空泵，钢瓶抽真空完成。现场使用抽好真空的钢瓶采样，应首先将管路与设备连接好，开启设备阀门，冲洗管路半分钟，再将管路与钢瓶连接，转动三通阀连接钢瓶与设备，开始采样，由于没有对管路抽真空，不可避免会带入空气及水份。同时一旦发生钢瓶泄漏，则无法采集样品。

2) 取样袋

取样袋由于没有方便抽真空的阀门及压力显示装置，一般采用冲洗方

式采样，先将采样袋中的空气排除，将采样袋与设备连接好后，充入样品气体，关闭设备阀门，将样品气体排除，如此反复3次，再采集样品，取样过程繁琐，且很难保证取样容器的清洗干净和对外界的完全隔离。

实用新型内容

针对现有技术存在的不足，本实用新型旨在提供一种便携式六氟化硫气体样品采集装置。

本实用新型采用的技术方案是：

一种六氟化硫样品采集设备，该设备备有快插管取气接头，其外形为设有上翻盖的箱体结构，箱体和上翻盖相对的扣合面上分别设有控制面板和显示屏，箱体外围设有快插式气路接口和电源接口，箱体内部设有三通阀、SF₆流量电子控制器、微型真空泵、电磁阀及集成电路控制系统，三通阀的三个接口分别通过管路接至气源接口、采样容器接口及微型真空泵，其中气源接口的管路上设有第一电磁阀和SF₆流量电子控制器，采样容器接口的管路上设有第二电磁阀，真空泵的管路上设有第三电磁阀，集成电路控制系统控制各电磁阀、SF₆流量电子控制器及微型真空泵，用于输入流程参数的控制面板和可以显示分析状态和工况参数的显示屏接于集成电路控制系统。

所述箱体内设有内置式供电模块。

所述采样容器接口的管路上设有压力传感器。

所述压力传感器采用大量程差压传感器。

所述SF₆流量电子控制器由流量传感器和流量控制阀组成闭环反馈系统。

所述电磁阀采用自压密封式电磁开关阀。

所述气源接口的管路上设有接于集成电路控制系统的流量计。

本实用新型便携式设计、全密封取样，可以确保样品不失真，并且具备流量控制功能，可以准确的设定流量，便于和对流量精度要求较高的SF₆气体检测仪器联接，完全符合《电气设备用SF₆气体的取样方法》的电力行业标准。具备如下功能：

(1) 满足实验室六氟化硫气体分析的采样要求，保证样品在现场采样不受外界空气中水份和氧气的影响，系统通过采用微型无油真空泵对采样系统抽真空，在管路连接完毕启动仪器后自动对管路抽真空，然后用样品冲洗管路和取样容器，冲洗次数可以根据实际需要经行设定，保证所取样品不受环境影响；

(2) 满足现场检测管采样要求，该系统能够设定时间和流量，控制在规定的时间内六氟化硫气体仪按设定的流量流经检测管。设定时间到后系统自动关闭阀门结束采样。由于控制了流过检测管的六氟化硫气体的量，保证了检测管检测的重复性。

附图说明

图 1 为实验室样品采集流程示意图；

图 2 为现场检测样品采样流程示意图。

具体实施方式

下面结合附图对本实用新型作进一步详细的描述。

附图标记说明如下：

- | | |
|------------|-------------|
| 1 —— 气源 | 2 —— 采样容器 |
| 3 —— 第一电磁阀 | 3' —— 第二电磁阀 |

- | | |
|------------|------------|
| 3" ——第三电磁阀 | 4 —— 三通阀 |
| 5 —— 流量控制器 | 6 —— 真空压力表 |
| 7 —— 流量计 | 8 —— 无油真空泵 |

该六氟化硫气体样品采集设备备有快插管取气接头，现场可迅速开展工作，其外形采用便携式设计，由上翻盖和箱体构成，两者相对的扣合面上分别设有控制面板和显示屏，箱体外围设有快插式气路接口和电源接口，箱体内部设有三通阀、SF₆流量电子控制器、微型真空泵、电磁阀及集成电路控制系统，微型真空泵流量大（2.6-3.5L/Min），可连续运行、体积小、重量轻，三通阀的三个接口分别通过管路接至气源接口、采样容器接口及微型真空泵，其中气源接口的管路上设有第一电磁阀、SF₆流量电子控制器和流量计，SF₆流量电子控制器由流量传感器和流量控制阀组成闭环反馈系统，如果流量传感器的反馈达不到设定值，则相应自动调整控制阀，从而保证流量稳定在设定值，采样容器接口的管路上设有第二电磁阀和大量程差压传感器，传感器可以检测正压和负压，即可检测真空度，也可检测容器充装压力，真空泵的管路上设有第三电磁阀，集成电路控制系统控制各电磁阀、SF₆流量电子控制器及微型真空泵，控制面板和显示屏分别接于集成电路控制系统，其中控制面板用于编制时间控制程序，自动完成分析流程，显示屏可以显示分析状态和工况参数。

上述电磁阀均采用自压密封式电磁开关阀，压力越高，密封性越好，确保安全性，不漏气，箱体内部还设有供电模块，自备电池，也可外接电源，装置利用集成电路控制系统实现智能自动化操作，所有开关、流量控制均可编程定时控制，并具备状态提示与报警功能，阀门均可单独控制，也可执行内部设定流程，流程参数可在控制面板输入，如阀门开启、开启

时间、气体流量、真空泵开启等，按起始按钮可以自动执行设定流程，流程可编辑保存，由于采用较为成熟的单片机控制技术即可实现，这里就不在赘述。

各项技术指标如下：

1. 重量：<10Kg
2. 真空度：<-0.08Mpa(表压)
3. 供电方式：电池/12V 直流电源
4. 流量控制精度：±2 ml/min

主要有以下两个功能：

1) 实验室样品采集功能：

实验室样品现场采样必须保证样品不受外界空气中水份和氧气的影响，系统考虑采用微型无油真空泵对采样系统抽真空，在管路连接完毕后先用对管路抽真空，然后用样品冲洗后管路和取样容器，再对管路和取样容器如此反复，保证样品不受环境影响。

如图 1 所示，具体流程：

- 1.1 连接管路，将采样装置与气源 1 及采样容器 2 连接；
- 1.2 系统自抽真空，电磁阀 3、3' 不打开，打开电磁阀 3''，真空度达到-0.08Mpa，保持真空状态 3—5 分钟，检查系统真空保持情况；
- 1.3 打开电磁阀 3'，对管路及采样容器 2 抽真空，保持真空状态 3—5 分钟，检查系统和采样容器的真空保持情况；
- 1.4 打开 SF₆设备阀门（气源）和电磁阀 3，充气 5—10 秒然后关闭

电磁阀 3，再对对管路和容器抽真空，反复 3—4 次，清洗采样容器 2；

1.5 打开 SF₆ 设备阀门（气源）和电磁阀 3，向采样容器充气至所需压力；

1.6 充气完成，关闭阀门。

2) 现场检测样品采样功能：

现场检测需要使用检测管，检测管为两端密封的玻璃制管状物，内部填充有化学指示剂，使用时将两头打开，当含有特定杂质的六氟化硫气体按一定流向流经检测管，检测管内部填充的化学指示剂颜色会发生变化，根据颜色变化量（长度），确定六氟化硫气体内部特定杂质的含量，其采样要求在规定的时间内一定量的样品流经检测管，系统首先由流量控制器锁定样品流速，然后根据定量要求由单片机程序控制电磁阀的开关时间，当时间到达设定时间，则说明样品达到需求量，阀门自动关闭结束采样。

如图 2 所示，具体流程：

2.1 联接管路；

2.2 打开设备阀门和电磁阀 3，设定流速和时间，此时设备气体由三通阀 4 切至排空；

2.3 流速稳定后，启动计时，设备内部气体切至流经检测管；

2.4 时间到后自动关闭阀门。

具有如下优点：

1) 轻巧便携，微机控制全自动化操作；

2) 冲洗法取样，简单方便；

3) 抽真空法取样，迅速快捷；

- 3) 长寿命无油真空泵, 振动少, 噪声低;
- 4) 可以和不锈钢取样瓶、取样袋、检测管等方便快速连接;
- 5) 带有电池现场无需供电;
- 6) 备有各种开关的取气接头, 适应性强;
- 7) 电子质量流量控制, 保证现场检测管的测量的精确性。

本实用新型不局限于上述最佳实施方式, 任何人在本实用新型的启示下都可得出其他各种形式的产品。但不论在其形状或结构上作任何变化, 凡是与本实用新型相同或相近似的技术方案, 均在其保护范围之内。

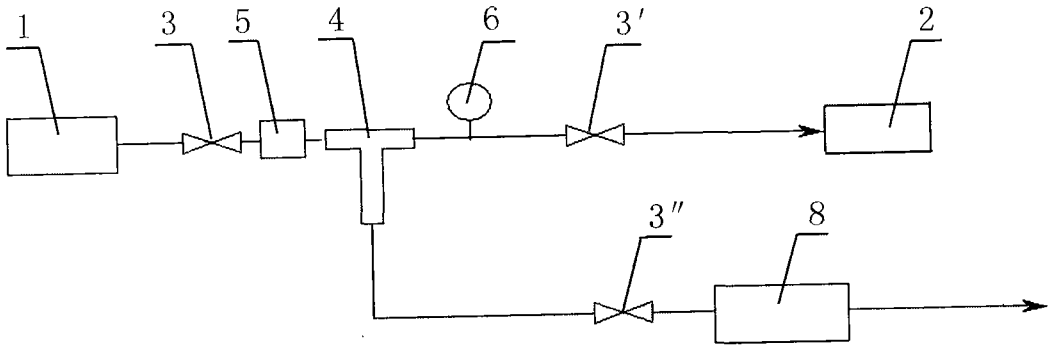


图1

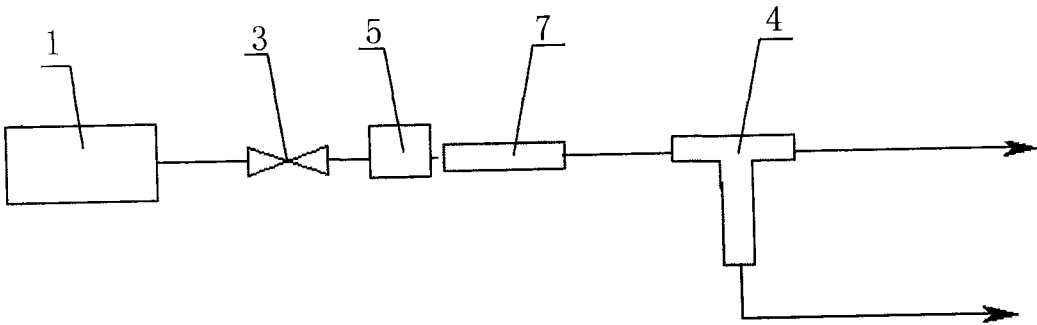


图2