

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201812668 U

(45) 授权公告日 2011. 04. 27

(21) 申请号 201020535153. 3

H01F 38/36(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 09. 16

H01F 27/36(2006. 01)

G01R 15/18(2006. 01)

(73) 专利权人 南京南瑞继保电气有限公司

地址 211102 江苏省南京市江宁区苏源大道
69 号

专利权人 常州博瑞电力自动化设备有限公
司

(72) 发明人 罗苏南 张广泰 须雷 李九虎

陈松林 曹冬明 石亲民

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限

公司 32200

代理人 许方

(51) Int. Cl.

H01F 38/34(2006. 01)

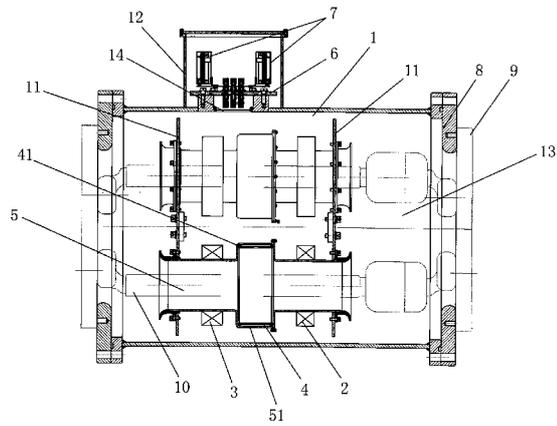
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

三相共箱 GIS 电子式电流电压组合互感器

(57) 摘要

本实用新型公开一种三相共箱 GIS 电子式电
流电压组合互感器,包括罐体、空芯线圈、低功率
电流互感器、电容分压环、屏蔽筒、密封端子板、远
端模块、盆式绝缘子、一次导体和箱体;罐体的内
部形成气室,顶部开设有开口;三个屏蔽筒呈等
边三角形设于气室内,且中段形成凸环;三个一
次导体分别绝缘穿过三个屏蔽筒的轴心;三个电
容分压环分别固定于三个屏蔽筒的凸环内侧,而
三个空芯线圈及三个低功率电流互感器分别固定
于三个屏蔽筒的外侧;带插头的密封端子板将罐
体的开口覆盖,远端模块设于密封端子板的上方,
通过插头分别连接空芯线圈、低功率电流互感器、
电容分压环的信号输出线。此种结构将三相电流
/ 电压互感器的功能结合在一起,且测量精度高。



1. 一种三相共箱 GIS 电子式电流电压组合互感器，其特征在于：包括一个罐体 (1)、三个空芯线圈 (2)、三个低功率电流互感器 (3)、三个电容分压环 (4)、三个屏蔽筒 (5)、一个密封端子板 (6)、一个远端模块 (7)、两个盆式绝缘子 (9)、三个一次导体 (10) 和一个箱体 (12)；罐体 (1) 的内部形成气室 (13)，顶部开设有开口 (14)；三个屏蔽筒 (5) 固定于气室 (13) 内，并呈等边三角形排布，各屏蔽筒 (5) 的中段还凸出形成凸环 (51)；两个盆式绝缘子 (9) 分别设于罐体 (1) 的两侧；三个一次导体 (10) 分别由前述三个屏蔽筒 (5) 的轴心穿过，并与屏蔽筒 (5) 绝缘设置，所述一次导体 (10) 的两端分别固定于罐体 (1) 两侧的两个盆式绝缘子 (9)；三个电容分压环 (4) 分别绝缘固定于三个屏蔽筒 (5) 的凸环 (51) 内侧，而三个空芯线圈 (2) 及三个低功率电流互感器 (3) 分别固定于三个屏蔽筒 (5) 的外侧；箱体 (12) 倒置于罐体 (1) 的顶部开口 (14)，并将开口 (14) 容置，带玻璃烧结航空插头的密封端子板 (6) 设于箱体 (12) 内，并将罐体 (1) 的开口 (14) 覆盖；远端模块 (7) 设于箱体 (12) 内密封端子板 (6) 的上方，通过密封端子板 (6) 上的插头分别连接各空芯线圈 (2)、低功率电流互感器 (3) 和电容分压环 (4) 的信号输出线。

2. 如权利要求 1 所述的三相共箱 GIS 电子式电流电压组合互感器，其特征在于：所述电流电压组合互感器还包括两个梅花板 (11)，两个梅花板 (11) 竖直设于罐体 (1) 的气室 (13) 内，而三个屏蔽筒 (5) 分别以两端固定于两个梅花板 (11) 上。

3. 如权利要求 1 所述的三相共箱 GIS 电子式电流电压组合互感器，其特征在于：所述电流电压组合互感器还包括两个转接法兰 (8)，该两个转接法兰 (8) 分别固定于罐体 (1) 的两侧，而两个盆式绝缘子 (9) 又分别固定于转接法兰 (8) 的外侧。

4. 如权利要求 1 所述的三相共箱 GIS 电子式电流电压组合互感器，其特征在于：所述一次导体 (10) 与屏蔽筒 (5) 之间采用 SF6 气体绝缘。

5. 如权利要求 1 所述的三相共箱 GIS 电子式电流电压组合互感器，其特征在于：所述电容分压环 (4) 通过聚四氟乙烯绝缘垫 (41) 固定于屏蔽筒 (5) 的凸环 (51) 内侧。

三相共箱 GIS 电子式电流电压组合互感器

技术领域

[0001] 本实用新型属于输变电设备高压电器领域，涉及一种电子式电流电压组合互感器，具体地说涉及一种用于三相共箱气体绝缘开关（GIS）的电子式电流电压组合互感器，其适用于采用三相共箱气体绝缘开关变电站的电能计量、继电保护和电量监测。

背景技术

[0002] GIS (Gas Insulated Switchgear, 气体绝缘开关) 是将断路器、隔离/接地开关、电流/电压互感器及母线等输变电所需元件密封在气体绝缘金属外壳内的高压组合电器，GIS 具有结构紧凑、占地面积小、安装方便、运行可靠、免维护等特点。多年来，GIS 中使用的电流互感器和电压互感器均为电磁感应式，随着智能电网的发展，电磁式互感器已不能适应电力系统发展的需求，具体来说，电磁式互感器具有以下缺陷：①绝缘结构复杂、体积大、重量重；②铁心磁化曲线的非线性导致电流互感器的动态范围小，在大电流特别是含衰减直流分量的故障电流作用下电流互感器易饱和；③电压互感器易发生铁磁谐振；④电流互感器二次开路及电压互感器二次短路均会对设备及人员带来危害；⑤互感器的误差与负载有关，负载变化可能会导致互感器超差；⑥电流互感器和电压互感器不能组合为一体；⑦电磁式互感器的输出不能直接与数字化二次设备接口，不能适应数字化变电站发展的需求。

[0003] 随着数字化变电站的发展，要求互感器等一次设备实现数字化，电子式互感器具有体积小、重量轻、动态范围大、无铁磁谐振危险、无 CT 二次开路及 PT 二次短路危害、且互感器的误差与负载无关等优点，能够适应数字化变电站的应用需求。

[0004] 66kV 及 110kV 气体绝缘开关广泛采用三相共箱结构，目前基于空芯线圈及 LPCT 的三相共箱 GIS 电子式电流互感器已有工程应用，但三相共箱 GIS 电子式电压互感器还是采用常规电压互感器加就地数据采集的方式实现，此种结构一方面不能解决常规电压互感器易发生铁磁谐振等缺点，而且不能实现电流电压组合式互感器，不能很好地适应数字化变电站的发展需求。

[0005] 基于上述分析，本设计人针对目前国内外还没有三相共箱 GIS 电子式电流电压组合互感器的情况，进行深入研究，本案由此产生。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的主要目的，在于提供一种三相共箱 GIS 电子式电流电压组合互感器，其可将三相电流互感器和三相电压互感器的功能结合在一起，且测量精度高。

[0007] 为了达成上述目的，本实用新型的解决方案是：

[0008] 一种三相共箱 GIS 电子式电流电压组合互感器，包括一个罐体、三个空芯线圈、三个低功率电流互感器、三个电容分压环、三个屏蔽筒、一个密封端子板、三个远端模块、两个盆式绝缘子、三个一次导体和一个箱体；罐体的内部形成气室，顶部开设有开口；三个屏蔽筒固定于气室内，并呈等边三角形排布，各屏蔽筒的中段还凸出形成

凸环；两个盆式绝缘子分别设于罐体的两侧；三个一次导体分别由前述三个屏蔽筒的轴心穿过，并与屏蔽筒绝缘设置，所述一次导体的两端分别固定于罐体两侧的两个盆式绝缘子；三个电容分压环分别绝缘固定于三个屏蔽筒的凸环内侧，而三个空芯线圈及三个低功率电流互感器分别固定于三个屏蔽筒的外侧；箱体倒置于罐体的顶部开口，并将开口容置，带玻璃烧结航空插头的密封端子板设于箱体内，并将罐体的开口覆盖；远端模块设于箱体内密封端子板的上方，通过密封端子板上的插头分别连接空芯线圈、低功率电流互感器和电容分压环的信号输出线。

[0009] 上述电流电压组合互感器还包括两个梅花板，两个梅花板竖直设于罐体的气室内，而三个屏蔽筒分别以两端固定于两个梅花板上。

[0010] 上述电流电压组合互感器还包括两个转接法兰，该两个转接法兰分别固定于罐体的两侧，而两个盆式绝缘子又分别固定于转接法兰的外侧。

[0011] 上述一次导体与屏蔽筒之间采用 SF6 气体绝缘。

[0012] 上述电容分压环通过聚四氟乙烯绝缘垫固定于屏蔽筒的凸环内侧。

[0013] 采用上述方案后，本实用新型具有以下特点：

[0014] (1) 本实用新型利用空芯线圈及低功率电流互感器传感一次电流，利用电容分压器传感一次电压，巧妙设计的屏蔽结构很好地解决了三相电压测量易相互影响的问题；

[0015] (2) 利用远端模块就近采集三相电流传感器 / 电容分压器的输出信号，利用光纤传输信号，结构及工艺简单，造价低，体积和重量只有常规电流 / 电压互感器的 1/4；

[0016] (3) 主绝缘为 SF6 气体介质，绝缘性能稳定并可恢复，绝缘裕度大，可实现对三相电流电压的同时测量；

[0017] (4) 远端模块置于罐体上的屏蔽箱体内，电流传感器 / 电容分压器的输出信号通过带玻璃烧结航空插头的金属密封端子板引至远端模块，电磁干扰及 VFTO 的影响被有效抑制；

[0018] (5) 采用低功率电流互感器传感测量用电流信号，采用空芯线圈加硬件积分的技术实现对保护用电流信号的检测，电流互感器的精度高（满足 0.2S 级要求）、温度稳定性好（可在 $-40^{\circ}\text{C} \sim +75^{\circ}\text{C}$ 温度范围正常工作），且具有很好的暂态特性（暂态误差小于 2%）；

[0019] (6) 采用阻容微分电压传感器及软硬件积分相结合的技术实现对一次高电压的测量，电压测量精度高（满足 0.2 级要求）、温度稳定性好（可在 $-40^{\circ}\text{C} \sim +75^{\circ}\text{C}$ 温度范围正常工作），且具有很好的暂态特性；

[0020] (7) 远端模块双重化冗余配置，并且对每个传感器输出的模拟信号均采用双重化采样比较技术，避免了采样异常引起保护误动的问题，可靠性高。

附图说明

[0021] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进一步详细说明。

[0022] 图 1 是本实用新型的组合剖视图；

[0023] 图 2 是本实用新型的侧视图。

具体实施方式

[0024] 以下将结合附图及具体实施例，对本实用新型的组合结构及工作原理进行详细阐述。

[0025] 首先参考图 1 所示，本实用新型提供一种三相共箱 GIS 电子式电流电压组合互感器，包括一个罐体 1、三个空芯线圈 2、三个低功率电流互感器 3、三个电容分压环 4、三个屏蔽筒 5、一个密封端子板 6、三个远端模块 7、两个转接法兰 8、两个盆式绝缘子 9、三个一次导体 10、两个梅花板 11 和一个箱体 12，下面分别介绍。

[0026] 罐体 1 的内部形成气室 13，并在顶部开设有开口 14，而两个梅花板 11 呈竖直形态设于罐体 1 的气室 13 内。

[0027] 三个屏蔽筒 5 均设于罐体 1 的气室 13 内，具体来说，三个屏蔽筒 5 呈等边三角形排布，分别作为 A、B、C 三相，且三个屏蔽筒 5 分别以两端固定于两个梅花板 11 上；所述屏蔽筒 5 的中段还向外凸出而形成凸环 51。

[0028] 两个转接法兰 8 分别固定于罐体 1 的两侧，而两个盆式绝缘子 9 又分别固定于两个转接法兰 8 的外侧。

[0029] 三个一次导体 10 均呈圆柱形，分别由前述三个屏蔽筒 5 的轴心穿过，且两端分别固定于罐体 1 两侧的盆式绝缘子 9，其中，一次导体 10 与屏蔽筒 5 之间采用 SF₆ 气体绝缘。

[0030] 三个电容分压环 4 通过聚四氟乙烯绝缘垫 41 分别固定于三个屏蔽筒 5 的凸环 51 内侧，这样各电容分压环 4 与两侧的屏蔽筒 5、一次导体 10 构成电容分压器，可用于传感三相被测一次电压信息；通过电场分析及实测可知，各相电压测量的结果受相邻相一次电压的影响小于 0.02%。

[0031] 三个空芯线圈 2 及三个低功率电流互感器 3 分别固定于三个屏蔽筒 5 的外侧，用于传感三相被测一次电流信息，其中，空芯线圈 2 用于传感保护用电流信号，低功率电流互感器 3 用于传感测量用电流信号。

[0032] 箱体 12 倒置于罐体 1 的顶部开口 14 位置，将开口 14 容置，配合图 2 所示，从而可屏蔽外部干扰信号。

[0033] 由于 GIS 断路器或隔离开关在操作时会产生瞬态过电压 (VF_{TO})，因此可在箱体 12 内设置密封端子板 6，所述的密封端子板 6 为金属材质，固定于罐体 1 的顶部开口 14，将开口 14 覆盖，从而可有效地防止 VF_{TO} 对远端模块 7 的干扰；且所述的密封端子板 6 上设有航空插头。

[0034] 远端模块 7 设于箱体 12 内，且固定于密封端子板 6 的上方，所述远端模块 7 通过密封端子板 6 上的带玻璃烧结航空插头分别连接各相空芯线圈 2、低功率电流互感器 3、电容分压环 4 的信号输出线，而输出信号为数字信号，且利用光纤进行传输。

[0035] 工作时，三相空芯线圈 2 及低功率电流互感器 3 分别传感三相被测一次电流信息，其中，空芯线圈 2 传感保护用电流信号，其输出信号是被测电流的微分，再利用硬件积分技术对空芯线圈 2 输出的微分信号进行积分变换，这样可使低功率电流互感器 3 的保护电流信号具有较大的动态范围及较好的暂态特性，满足继电保护的需求；低功率电流互感器 3 传感测量用电流信号，这样可使测量电流信号具有较高的测量准确度，满足电能计量的需求；而电容分压环 4、屏蔽筒 5 及一次导体 10 所构成的三相电容分压器分

别传感三相被测一次电压信息；此处将三相空芯线圈 2、低功率电流互感器 3 及三相电容分压器设计在同一罐体 1 内，可实现对三相一次电流及电压的同时测量；然后利用远端模块 7 就地采集并处理三相空芯线圈 2、低功率电流互感器 3 及三相电容分压器的输出信号，并利用光纤输出数字信号。

[0036] 需要说明的是，电容分压环 4 通过绝缘介质分别固定于屏蔽筒 5 的凸环 51 内侧，其中，电容分压环 4 与呈圆柱形的一次导体 10 构成高压电容 C1，该高压电容的介质为 SF6 气体，同时电容分压环 4 与屏蔽筒 5 构成低压电容 C2，且该低压电容的容值易受信号输出线分布电容的影响。在本实施例中，为了提高电压测量的稳定性及暂态性能，在低压电容的两端并接一个温度系数为 5ppm 的小阻值精密电阻 R（精密电阻 R 设计在远端模块 7 内），R 远小于 C2 的容抗（ $R \ll \frac{1}{\omega C2}$ ），由电阻 R 两端获取的信号是被测一次电压的微分（ $u_2(t) = RC \frac{du_1(t)}{dt}$ ），利用远端模块 7 对其进行积分变换便可获知一次电压的信息。

[0037] 利用软件积分与硬件积分相结合的技术对电压传感器的输出信号进行积分变换，由于软件积分温度稳定性好但暂态响应性能较差，硬件积分暂态响应性能好但温度稳定性不能满足测量要求，故采用软硬件积分相结合的技术对电压传感器的输出信号进行积分变换，可使电压互感器具有较高的测量精度、较好的温度稳定性及暂态性能。

[0038] 此外，本实用新型在实际应用时，空芯线圈 2 及低功率电流互感器 3 构成的三相电流传感器分别固定于三相屏蔽筒 5 的外侧，其中，空芯线圈 2 及低功率电流互感器 3 的额定二次输出均为 0.5V，三相电容分压器中的电容分压环 4 分别通过绝缘介质固定于三相屏蔽筒 5 的凸环 51 内侧，高压电容为 11.2pF，低压电容为 1.21nF，三相电容分压器的额定二次输出为 1V，三相电流传感器及三相电容分压器的输出信号通过带玻璃烧结航空插头的金属密封端子板 6 引至同一远端模块 7，该远端模块 7 置于罐体 1 上的屏蔽箱体 12 内，且远端模块 7 的工作电源由汇控柜内的 110V 或 220V 直流电源提供，改变转接法兰 8 的接口尺寸可以使本实用新型用于不同厂家的 GIS 中，三相一次导体 10 固定于二盆式绝缘子 9 之间。

[0039] 以上实施例仅为说明本实用新型的技术思想，不能以此限定本实用新型的保护范围，凡是按照本实用新型提出的技术思想，在技术方案基础上所做的任何改动，均落入本实用新型保护范围之内。

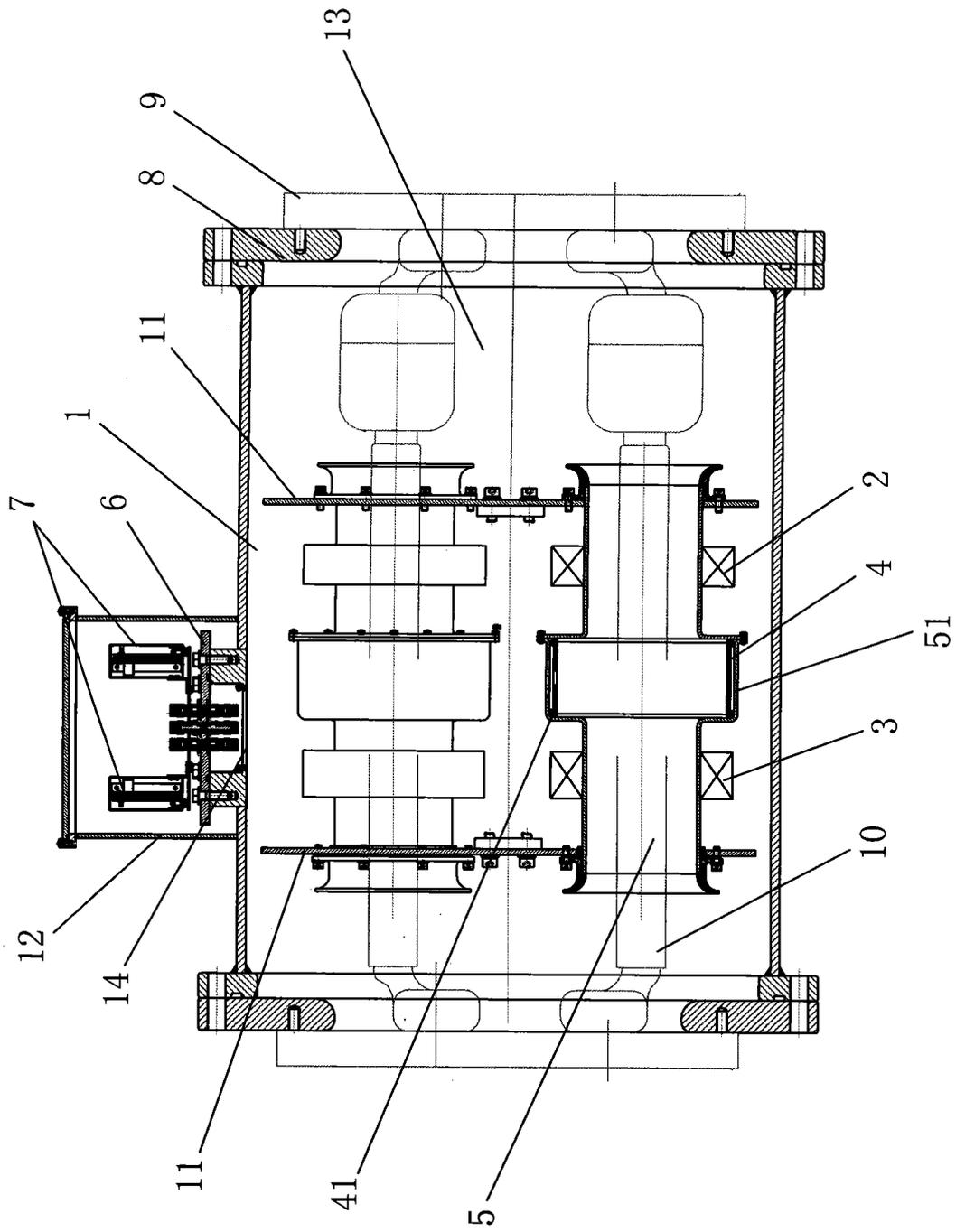


图 1

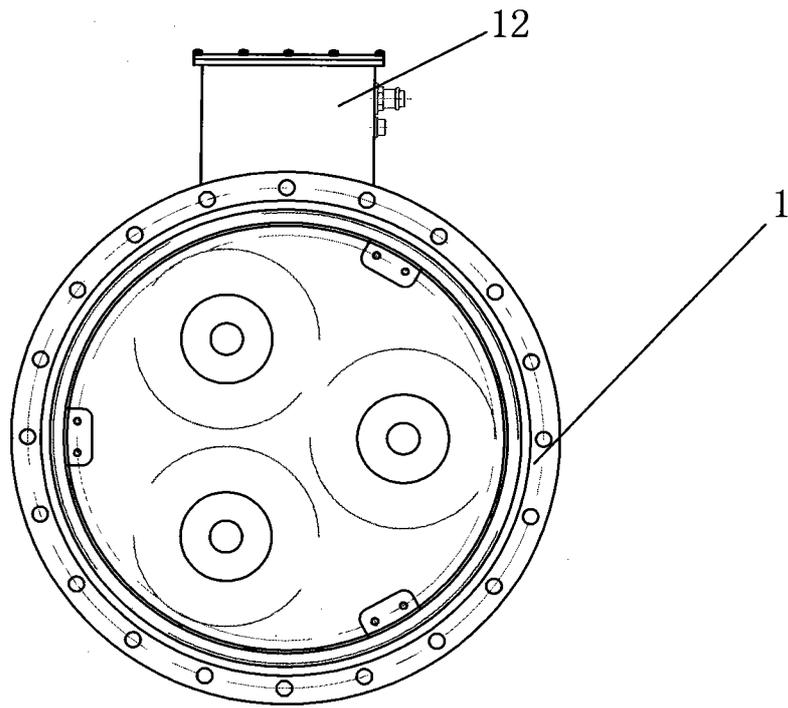


图 2