



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110907701 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 12

(21) 申请号 201911024027.3

(22) 申请日 2019.10.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110907701 A

(43) 申请公布日 2020.03.24

(73) 专利权人 中国电力科学研究院有限公司
地址 100192 北京市海淀区清河小营东路
15号

专利权人 国家电网有限公司
国网河南省电力公司
国网河南省电力公司电力科学研究
院

(72) 发明人 王玲 冯宇 杨柳 代双寅 金焱
陈栋新 吴士普 杜砚

(74) 专利代理机构 北京工信联合知识产权代理
有限公司 11266

专利代理师 姜丽楼

(51) Int.Cl.
G01R 23/16 (2006.01)
G01R 15/06 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 2328015 Y, 1999.07.07
CN 104361993 A, 2015.02.18
CN 104749408 A, 2015.07.01
CN 103364604 A, 2013.10.23
US 2003164714 A1, 2003.09.04

审查员 张楠

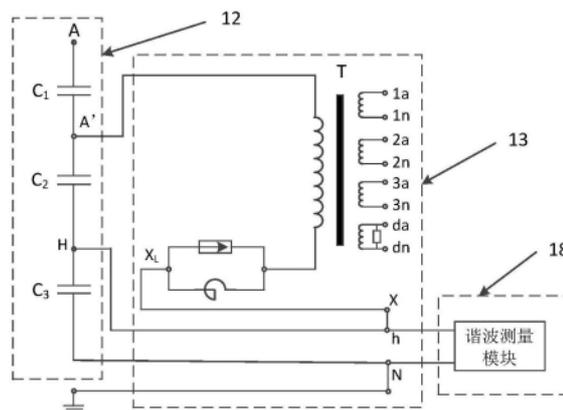
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种具有谐波测量功能的电容式电压互感器

(57) 摘要

本发明公开了一种具有谐波测量功能的电容式电压互感器,包括:电容分压器、电磁单元和谐波测量模块,电容分压器,包括:外绝缘套管,置于外绝缘套管内的电容单元,与电容单元一端相连接的膨胀器;电容单元包括:依次串联连接的高压电容、中压电容和谐波测量电容,高压电容和中压电容间的中压端子与电磁单元的高压侧相连接,中压电容和谐波测量电容间的谐波测量端子与电磁单元的低压侧相连接;谐波测量模块,用于对谐波测量电容两端的输出电压进行测量。本发明在满足工频信号测量准确度的基础上还具备谐波信号测量的功能,在现有的CVT的结构中增加少量电容元件即可,具有结构简单、产品寿命影响小、经济性好等优点,可推广应用到不同电压等级。



1. 一种具有谐波测量功能的电容式电压互感器,其特征在于,所述电容式电压互感器包括:电容分压器、电磁单元和谐波测量模块,

所述电容分压器,包括:外绝缘套管,置于外绝缘套管内的电容单元,与电容单元一端相连接的膨胀器;所述电容单元包括:依次串联连接的高压电容、中压电容和谐波测量电容,电容元件由铝箔和放在其间的膜纸复合绝缘介质卷制压扁并经高真空浸渍处理而成,谐波测量电容的容量及电容元件的并联个数根据实际要求的输出电压进行选择;谐波测量电容的值远大于高压电容和中压电容的电容值,高压电容和中压电容与电磁单元配合使用,为测量、计量和保护装置提供电压信号,高压电容和中压电容与谐波测量电容配合使用,为谐波测量装置提供电压信号;

所述电磁单元,与所述电容分压器相连接,高压电容和中压电容间的中压端子与电磁单元的高压侧相连接,中压电容和谐波测量电容间的谐波测量端子与电磁单元的低压侧相连接;

所述谐波测量模块,与所述谐波测量电容的两端相连接,用于对谐波测量电容两端的输出电压进行测量;

其中,所述高压电容、中压电容和谐波测量电容均包括多个电容元件;

所述电容元件设有插接的引出片,用于与其他电容元件相连接;

所述高压电容和中压电容均包括多个串联连接的电容元件,电容元件之间的引出片通过压接方式相连;

所述谐波测量电容包括多个并联连接的电容元件,所述谐波测量电容通过电容元件的引出片与联接铜箔按预设的并联形式焊接而成;

其中,所述膨胀器与电容分压器的上法兰相连接,并通过引线 with 电容单元的高压电容端相连接;

其中,高压电容和中压电容间的中压端子经电容分压器下法兰上装配的中压出线套管进入电磁单元,并与电磁单元的高压侧相连接;

中压电容和谐波测量电容间的谐波测量端子经电容分压器下法兰上装配的谐波测量端子出线套管进入电磁单元,与电磁单元的低压侧相连接,并引出至电磁单元油箱上的二次出线盒内;

所述电容式电压互感器,还包括:

谐波测量电容的低压端子经电容分压器下法兰上装配的低压出线套管引出至电磁单元油箱上的二次出线盒内,正常运行时接地;

所述电磁单元包括:中间变压器、补偿电抗器和阻尼器;

补偿电抗器串联在中间变压器的一次绕组低压端,两端装有保护器件,采用抽头线圈调感方式进行二次电压相位差调节;在额定频率下,补偿电抗器的感抗值等于所述电容分压器的高压电容与谐波测量电容串联后,再与中压电容器并联的容抗值;

阻尼器采用速饱和电抗器,安装于二次绕组两端,用于抑制自身铁磁谐振;

所述谐波测量模块与电磁单元油箱上的二次出线盒内的谐波测量端子通过屏蔽电缆连接;

所述谐波测量模块包括:数据采集单元、电压监控和报警单元;

所述数据采集单元,用于采集电容式电压互感器的谐波测量信号;

所述电压监控和报警单元,用于对高压电容、中压电容和谐波测量电容的性能状态进行实时的在线监测。

2.根据权利要求1所述的电容式电压互感器,其特征在于,所述外绝缘套管采用硅橡胶玻璃钢复合外套或高强度电瓷外套;所述外绝缘套管内部充有绝缘油。

一种具有谐波测量功能的电容式电压互感器

技术领域

[0001] 本发明涉及高电压绝缘设备领域,并且更具体地,涉及一种具有谐波测量功能的电容式电压互感器。

背景技术

[0002] 谐波的监测与治理均需以准确的谐波测量数据为前提和基础,而谐波信息是采用电能分析仪、电能质量监测终端等设备通过测量与分析电力互感器的二次输出信号得到的,这就要求电力互感器能够正确传变谐波,以实现和谐波的准确测量。当前,各大电网公司均已基本建成电网谐波监测模块,其数据的主要来源之一是电容式电压互感器(Capacitor voltage transformer,CVT)。常规CVT主要由电容分压器和电磁单元组成,其本体结构及参数均基于工频谐振条件进行设计,在基波频率下其一、二次电压有准确的变比关系。当使用CVT进行谐波信号传递时,其内部的工频谐振条件不再成立,进而导致变比频率响应特性呈现严重的非线性。因此,通过CVT测量电网中的谐波电压、暂态电压等非工频信号会存在很大误差,无法满足电能质量监测系统对数据来源的精度要求。

[0003] 在此背景下,为了解决上述问题,目前主要有三种技术思路:一是通过CVT的频率特性响应曲线对其二次电压进行修正,从而得出高压侧的谐波电压,但该方法需要通过离线分析并结合实测来获得CVT的频率特性曲线。而不同厂家、不同型号的CVT的频率特性曲线可能各不相同或者存在差异,致使测量工作量巨大且不经济;二是采用电容电流法,通过高精度电流传感器测量流过电容分压器高压电容和中压电容中的电流,再结合电容值计算出两个电容的各次谐波电压,向量迭加后得到CVT高压端电压值。但该方法需在二次接线盒中新增若干电子部件,易受电磁干扰从而影响测量精度、且改造费用较大。三是在CVT分压器低压端外接分压电容,利用电容分压原理获得谐波测量信号。该分压电容一般采用金属化膜电容器,安装在电磁单元内或出线盒内,其两端需配置避雷器等保护器件。由于外接分压电容和CVT分压器的运行环境、介质类型不同,谐波测量准确度会受到一定程度的影响,同时金属化膜电容器也存在使用寿命的问题,存在影响设备运行可靠性的问题。

[0004] 通过以上分析可知:现有的CVT谐波测量技术措施均存在一定不足,因此有必要针对该技术问题开展创新性研究,提出更为简单、可靠和经济的方式。

发明内容

[0005] 本发明提出一种具有谐波测量功能的电容式电压互感器,以解决如何通过电容式电压互感器对电网谐波信号进行测量的问题。

[0006] 为了解决上述问题,本发明提供了一种具有谐波测量功能的电容式电压互感器,所述电容式电压互感器包括:电容分压器、电磁单元和谐波测量模块,

[0007] 所述电容分压器,包括:外绝缘套管,置于外绝缘套管内的电容单元,与电容单元一端相连接的膨胀器;所述电容单元包括:依次串联连接的高压电容、中压电容和谐波测量电容;

[0008] 所述电磁单元,与所述电容分压器相连接,高压电容和中压电容间的中压端子与电磁单元的高压侧相连接,中压电容和谐波测量电容间的谐波测量端子与电磁单元的低压侧相连接;

[0009] 所述谐波测量模块,与所述谐波测量电容的两端相连接,用于对谐波测量电容两端的输出电压进行测量。

[0010] 优选地,其中所述高压电容、中压电容和谐波测量电容均包括多个电容元件;

[0011] 其中,所述电容元件由铜箔和放在其间的膜纸复合绝缘介质卷制压扁并经高真空浸渍处理而成;

[0012] 所述电容元件设有插接的引出片,用于与其他电容元件相连接。

[0013] 优选地,其中所述高压电容和中压电容均包括多个串联连接的电容元件,电容元件之间的引出片通过压接方式相连;

[0014] 所述谐波测量电容包括多个并联连接的电容元件,所述谐波测量电容通过电容元件的引出片与联接铜箔按预设的并联形式焊接而成。

[0015] 优选地,其中所述膨胀器与电容分压器的上法兰相连接,并通过引线 with 电容单元的高压电容端相连接。

[0016] 优选地,其中高压电容和中压电容间的中压端子经电容分压器下法兰上装配的中压出线套管进入电磁单元,并电磁单元的高压侧相连接;

[0017] 中压电容和谐波测量电容间的谐波测量端子经电容分压器下法兰上装配的谐波测量端子出线套管进入电磁单元,与电磁单元的低压侧相连接,并引出至电磁单元油箱上的二次出线盒内。

[0018] 优选地,其中所述电容式电压互感器,还包括:

[0019] 谐波测量电容的低压端子经电容分压器下法兰上装配的低压出线套管引出至电磁单元油箱上的二次出线盒内,正常运行时接地。

[0020] 优选地,其中所述电磁单元包括:中间变压器、补偿电抗器和阻尼器;

[0021] 补偿电抗器串联在中间变压器的一次绕组低压端,两端装有保护器件,采用抽头线圈调感方式进行二次电压相位差调节;在额定频率下,补偿电抗器的感抗值等于所述电容分压器的高压电容与谐波测量电容串联后,再与中压电容器并联的容抗值;

[0022] 阻尼器采用速饱和电抗器,安装于二次绕组两端,用于抑制自身铁磁谐振。

[0023] 优选地,其中所述谐波测量模块与电磁单元油箱上的二次出线盒内的谐波测量端子通过屏蔽电缆连接;

[0024] 所述谐波测量模块包括:数据采集单元、电压监控和报警单元;

[0025] 所述数据采集单元,用于采集电容式电压互感器的谐波测量信号;

[0026] 所述电压监控和报警单元,用于对高压电容、中压电容和谐波测量电容的性能状态进行实时的在线监测。

[0027] 优选地,其中所述外绝缘套管采用硅橡胶玻璃钢复合外套或高强度电瓷外套;所述外绝缘套管内部充有绝缘油。

[0028] 本发明提供了一种具有谐波测量功能的电容式电压互感器,包括:电容分压器、电磁单元和谐波测量模块,通过在现有电容式电压互感器CVT的设计和结构基础上增加谐波测量模块,使得其不仅满足工频信号测量的准确度,同时还具备2-50次谐波电压准确测量

的功能,满足了电能质量监测系统对数据来源的精度要求;本发明通过增加谐波测量电容,其值远大于高压电容和中压电容的电容值,高压电容和中压电容与电磁单元配合使用,为测量、计量和保护装置提供电压信号;三个电容配合使用,为谐波测量装置提供电压信号;本发明在现有的电容分压器的结构中增加少量电容元件即可,具有结构简单、产品寿命影响小、经济性好等优点,可推广应用到不同电压等级。

附图说明

[0029] 通过参考下面的附图,可以更为完整地理解本发明的示例性实施方式:

[0030] 图1为根据本发明实施方式的具有谐波测量功能的电容式电压互感器100的结构示意图;

[0031] 图2为根据本发明实施方式的谐波测量电容的结构示意图;

[0032] 图3为根据本发明实施方式的具有谐波测量功能的电容式电压互感器测量谐波电压的原理图;

[0033] 图4为根据本发明实施方式的二次出线盒内二次接线端子的示意图;以及

[0034] 图5为根据本发明实施方式的具有谐波测量功能的电容式电压互感器本体的结构示意图。

[0035] 其中,12为电容分压器,13为电磁单元,18为谐波测量模块,1为接线端子,2为上法兰,3为膨胀器,4为外绝缘套管,5为高压电容C1,6为中压电容C2,7为谐波测量电容C3,8为下法兰,9为中压出线套管,10为谐波测量端子出线套管,11为低压出线套管,14为阻尼器,15为中间变压器,16为补偿电抗器,17为二次出线盒。

具体实施方式

[0036] 现在参考附图介绍本发明的示例性实施方式,然而,本发明可以用许多不同的形式来实施,并且不局限于此处描述的实施例,提供这些实施例是为了详尽地且完全地公开本发明,并且向所属技术领域的技术人员充分传达本发明的范围。对于表示在附图中的示例性实施方式中的术语并不是对本发明的限定。在附图中,相同的单元/元件使用相同的附图标记。

[0037] 除非另有说明,此处使用的术语(包括科技术语)对所属技术领域的技术人员具有通常的理解含义。另外,可以理解的是,以通常使用的词典限定的术语,应当被理解为与其相关领域的语境具有一致的含义,而不应该被理解为理想化的或过于正式的意义。

[0038] 图1为根据本发明实施方式的具有谐波测量功能的电容式电压互感器100的结构示意图。如图1所示,本发明的实施方式提供的具有谐波测量功能的电容式电压互感器,通过在现有电容式电压互感器CVT的设计和结构基础上增加谐波测量模块,使得其不仅满足工频信号测量的准确度,同时还具备2-50次谐波电压准确测量的功能,实现了电能质量监测系统对数据来源的精度要求;本发明通过增加谐波测量电容,其值远大于高压电容和中压电容的电容值,高压电容和中压电容与电磁单元配合使用,为测量、计量和保护装置提供电压信号;三个电容配合使用,为谐波测量装置提供电压信号;本发明在现有的电容分压器的结构中增加少量电容元件即可,具有结构简单、产品寿命影响小、经济性好等优点,可推广应用到不同电压等级。

[0039] 本发明实施方式提供的具有谐波测量功能的电容式电压互感器100,包括:电容分压器12、电磁单元13和谐波测量模块18。

[0040] 优选地,所述电容分压器12,包括:外绝缘套管,置于外绝缘套管内的电容单元,与电容单元一端相连接的膨胀器;所述电容单元包括:依次串联连接的高压电容、中压电容和谐波测量电容。

[0041] 优选地,其中所述高压电容、中压电容和谐波测量电容均包括多个电容元件;

[0042] 其中,所述电容元件由铜箔和放在其间的膜纸复合绝缘介质卷制压扁并经高真空浸渍处理而成;

[0043] 所述电容元件设有插接的引出片,用于与其他电容元件相连接。

[0044] 优选地,其中所述高压电容和中压电容均包括多个串联连接的电容元件,电容元件之间的引出片通过压接方式相连;

[0045] 所述谐波测量电容包括多个并联连接的电容元件,所述谐波测量电容通过电容元件的引出片与联接铜箔按预设的并联形式焊接而成。

[0046] 优选地,其中所述膨胀器与电容分压器的上法兰相连接,并通过引线 with 电容单元的高压电容端相连接。

[0047] 优选地,其中所述外绝缘套管采用硅橡胶玻璃钢复合外套或高强度电瓷外套;所述外绝缘套管内部充有绝缘油。

[0048] 在本发明的实施方式中,电容分压器主要包括高压电容C1、中压电容C2、谐波测量电容C3、膨胀器和外绝缘套管等,外绝缘套管内充有绝缘油。高压电容C1、中压电容C2、谐波测量电容C3依次串联连接组成电容单元,放置在外绝缘套管内。膨胀器与电容分压器上法兰相连,并通过引线 with 电容单元连接。电容C1、C2和C3采用同样的电容元件结构,确保了三者温度系数的一致性,可有效减小运行环境温度变化对测量准确度的影响。电容元件由铝箔和放在其间的膜纸复合绝缘介质卷制压扁并经高真空浸渍处理而成,设有插接的引出片用于与其他电容元件相连接。C1、C2由多个电容元件串联组成,电容元件的引出片通过压接方式相连。C3由多个电容元件并联组成,将电容元件的引出片与联接铜箔按规定的并联形式通过焊接方式相连。C3的电容量及电容元件的并联个数根据实际要求的输出电压进行选择。本发明实施方式的谐波测量电容的结构如图2所示。

[0049] 与现有的CVT的电容分压器相比,本发明的实施方式增加了谐波测量电容C3部分,其值远大于C1和C2的电容值。C1、C2与电磁单元配合使用,为测量、计量和保护装置提供电压信号。C1、C2与C3配合使用,为谐波测量装置提供电压信号。为了满足准确度要求,CVT在出厂前需要带上C3进行准确度测试。

[0050] 图3为根据本发明实施方式的具有谐波测量功能的电容式电压互感器测量谐波电压的原理图。如图3所示, U_H 为谐波测量电容两端的电压; Z_T 为电磁单元的阻抗; X_{C1} 为高压电容的容抗; X_{C2} 为中压电容的容抗; X_{C3} 为谐波测量电容的容抗; U_1 为电容分压器的输入电压,则:

[0051]
$$U_H = \frac{X_{C3}}{X_{C1} + \frac{X_{C2}Z_L}{X_{C2} + Z_L} + X_{C3}} U_1$$

[0052] 通过理论分析及试验验证结果证明:在2~50次谐波信号测量范围内,谐波电压测量比值差可控制在3%,相位差可控制在 -2° 以内,满足电能质量监测设备谐波要求。

[0053] 优选地,所述电磁单元13,与所述电容分压器相连接,高压电容和中压电容间的中压端子与电磁单元的高压侧相连接,中压电容和谐波测量电容间的谐波测量端子与电磁单元的低压侧相连接。

[0054] 优选地,其中高压电容和中压电容间的中压端子经电容分压器下法兰上装配的中压出线套管进入电磁单元,并电磁单元的高压侧相连接;

[0055] 中压电容和谐波测量电容间的谐波测量端子经电容分压器下法兰上装配的谐波测量端子出线套管进入电磁单元,与电磁单元的低压侧相连接,并引出至电磁单元油箱上的二次出线盒内。

[0056] 优选地,其中所述电容式电压互感器,还包括:

[0057] 谐波测量电容的低压端子经电容分压器下法兰上装配的低压出线套管引出至电磁单元油箱上的二次出线盒内,正常运行时接地。

[0058] 优选地,其中所述电磁单元包括:中间变压器、补偿电抗器和阻尼器;

[0059] 补偿电抗器串联在中间变压器的一次绕组低压端,两端装有保护器件,采用抽头线圈调感方式进行二次电压相位差调节;在额定频率下,补偿电抗器的感抗值等于所述电容分压器的高压电容与谐波测量电容串联后,再与中压电容器并联的容抗值;

[0060] 阻尼器采用速饱和电抗器,安装于二次绕组两端,用于抑制自身铁磁谐振。

[0061] 在本发明的实施方式中,中压端子A'经电容分压器下法兰上装配的中压出线套管进入电磁单元,与电磁单元的高压侧相连。谐波测量端子H经电容分压器下法兰上装配的谐波测量端子出线套管进入电磁单元,与电磁单元的低压侧相连,并引出至电磁单元油箱上的二次出线盒内。低压端子N经电容分压器下法兰上装配的低压出线套管引出至电磁单元油箱上的二次出线盒内,正常运行时接地。本发明实施方式的二次出线盒内二次接线端子的示意图如图4所示。

[0062] 电磁单元包括中间变压器、补偿电抗器和阻尼器。补偿电抗器串联在中间变压器一次绕组低压端,两端装有保护器件F,采用抽头线圈调感方式进行二次电压相位差调节。在额定频率下,补偿电抗器感抗值设计上应等于电容分压器的高压电容器C1与谐波测量电容C3串联后与中压电容器C2并联的容抗值。阻尼器采用速饱和电抗器,安装于二次绕组两端。

[0063] 优选地,所述谐波测量模块14,与所述谐波测量电容的两端相连接,用于对谐波测量电容两端的输出电压进行测量。

[0064] 优选地,其中所述谐波测量模块与电磁单元油箱上的二次出线盒内的谐波测量端子通过屏蔽电缆连接;

[0065] 所述谐波测量模块包括:数据采集单元、电压监控和报警单元;

[0066] 所述数据采集单元,用于采集电容式电压互感器的谐波测量信号;

[0067] 所述电压监控和报警单元,用于对高压电容、中压电容和谐波测量电容的性能状态进行实时的在线监测。

[0068] 在本发明的实施方式中,C3输出的谐波电压信号通过谐波测量模块进行就地数字化,然后通过光纤将信号送出。谐波测量模块包括数据采集单元以及电压监控和报警单元。谐波测量模块与电磁单元油箱上的二次出线盒内谐波测量端子h通过屏蔽电缆连接。数据采集单元可同时采集三相CVT的谐波测量信号,采样率为25.6kHz,光纤输出信号,信号输出

规约为IEC61850-9-2,可直接供电能质量检测终端使用。电压监控和报警单元可以对C1、C2和C3的电容元件的性能状态进行实时在线监测。谐波测量模块通过屏蔽电缆接在h端子和N端子间,正常运行时N端子接地。

[0069] 以下具体说明本发明的实施方式

[0070] 图5为根据本发明实施方式的具有谐波测量功能的电容式电压互感器本体的结构示意图。如图5所示,本发明的实施方式在现有CVT的基础上增加了谐波测量功能,可安装在谐波问题突出的AIS站或HGIS站测量母线电压和线路电压,实现对电网电压的实时监测。其主要结构包括:电容分压器、电磁单元和谐波测量模块。电容分压器叠装在电磁单元的油箱上,谐波测量模块通过屏蔽电缆与电磁单元相连。

[0071] 所述的电容分压器包括:上法兰2、膨胀器3、外绝缘套4、高压电容5、中压电容6、谐波测量电容7、下法兰8、中压出线套管9、谐波测量端子出线套管10和低压出线套管11。外绝缘套4可采用硅橡胶玻璃钢复合外套或高强度电瓷外套,用于放置电容单元2,内部充有绝缘油。膨胀器3为波纹式金属膨胀腔,其上端与外绝缘套上法兰2焊接,并通过导线与电容单元连接。电容单元由高压电容5、中压电容6和谐波测量电容7依次串联连接组成,放置在膨胀器3和外绝缘套下法兰8间。外绝缘套下法兰8上装配有中压出线套管9、谐波测量端子出线套管10和低压出线套管11,通过密封圈密封。电容分压器12的中压端子A'经中压出线套管9进入电磁单元13,与电磁单元13高压侧相连。电容分压器12的谐波测量端子H经谐波测量端子出线套管10进入电磁单元13,与电磁单元13低压侧相连并引出至电磁单元13的二次出线盒17。电容分压器12的低压端子N经低压出线套管11引出至电磁单元13的二次出线盒17,正常运行时接地。

[0072] 高压电容5、中压电容6和谐波测量电容7采用同样的电容元件结构。电容元件由铝箔和放在其间的膜纸复合绝缘介质卷制压扁并经高真空浸渍处理而成,设有插接的引出片。高压电容5和中压电容6由多个电容元件串联组成,将电容器元件的引出片通过压接方式相连。谐波测量电容7由多个电容元件并联组成,其电容量及电容元件的并联个数根据实际要求的输出电压进行选择,将电容器元件的引出片与联接铜箔按规定的并联形式通过焊接方式相连。高压电容5和中压电容6与电磁单元12配合使用,为测量、计量和保护装置提供电压信号,为了满足准确度要求,CVT在出厂前需要带上谐波测量电容7进行准确度调试。谐波测量电容7为谐波测量模块18提供谐波电压信号。

[0073] 电磁单元包括:阻尼器14、中间变压器15、补偿电抗器16、二次出线盒17。补偿电抗器16串联在中间变压器15一次绕组低压端,两端装有保护器件,采用抽头线圈调感方式进行二次电压相位差调节。阻尼器14采用速饱和电抗器,安装于二次绕组两端,抑制自身铁磁谐振。二次出线盒17的谐波测量端子h与谐波测量模块18通过屏蔽电缆连接,将谐波测量电容7输出的谐波电压信号送入谐波测量模块18进行就地数字化。

[0074] 谐波测量模块包括:数据采集单元、电压监控和报警单元。数据采集单元可同时采集三相CVT的谐波测量信号,采样率为25.6kHz,光纤输出信号,信号输出规约为IEC61850-9-2,可直接供电能质量检测终端使用。电压监控和报警单元可对高压电容5、中压电容6和谐波测量电容7的电容元件的性能状态进行实时在线监测。

[0075] 已经通过参考少量实施方式描述了本发明。然而,本领域技术人员所公知的,正如附带的专利权利要求所限定的,除了本发明以上公开的其他的实施例等同地落在本发明的

范围内。

[0076] 通常地,在权利要求中使用的所有术语都根据他们在技术领域的通常含义被解释,除非在其中被另外明确地定义。所有的参考“一个/所述/该[装置、组件等]”都被开放地解释为所述装置、组件等中的至少一个实例,除非另外明确地说明。这里公开的任何电容式电压互感器的步骤都没必要以公开的准确的顺序运行,除非明确地说明。

[0077] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为电容式电压互感器、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0078] 本申请是参照根据本申请实施例的电容式电压互感器、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0079] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0080] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0081] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,而未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,其均应涵盖在本发明的权利要求保护范围之内。

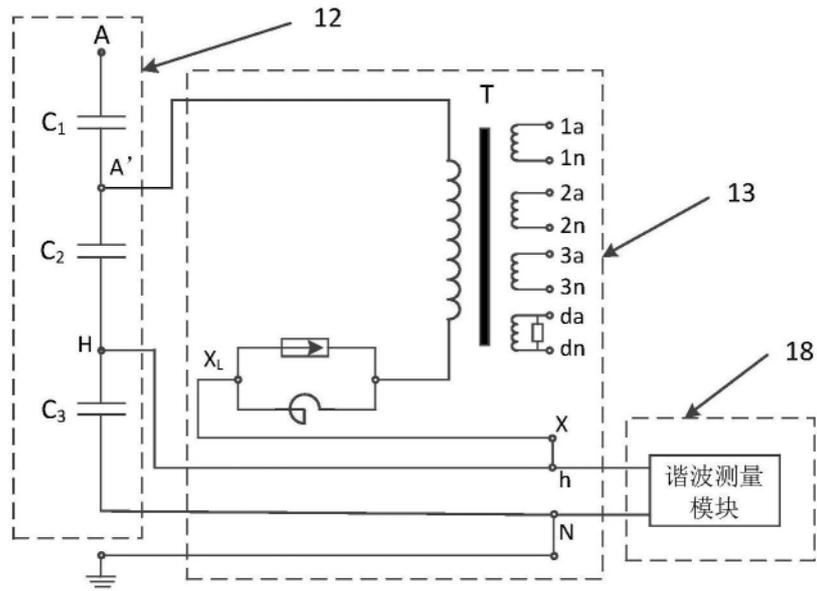


图1

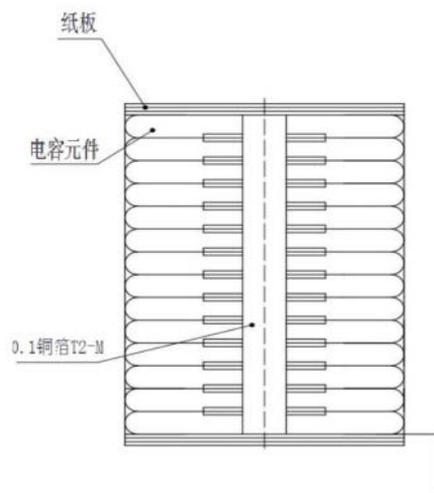


图2

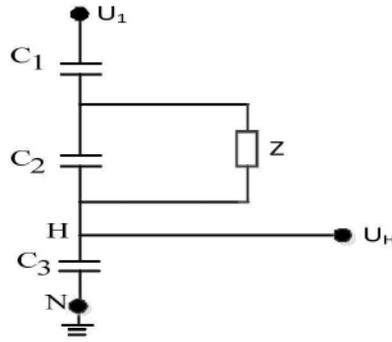


图3

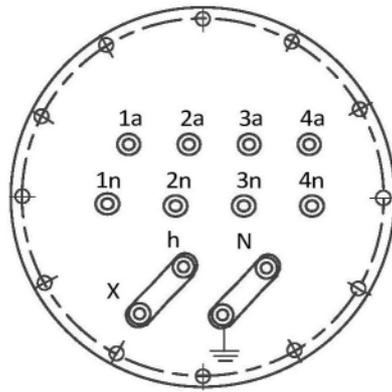


图4

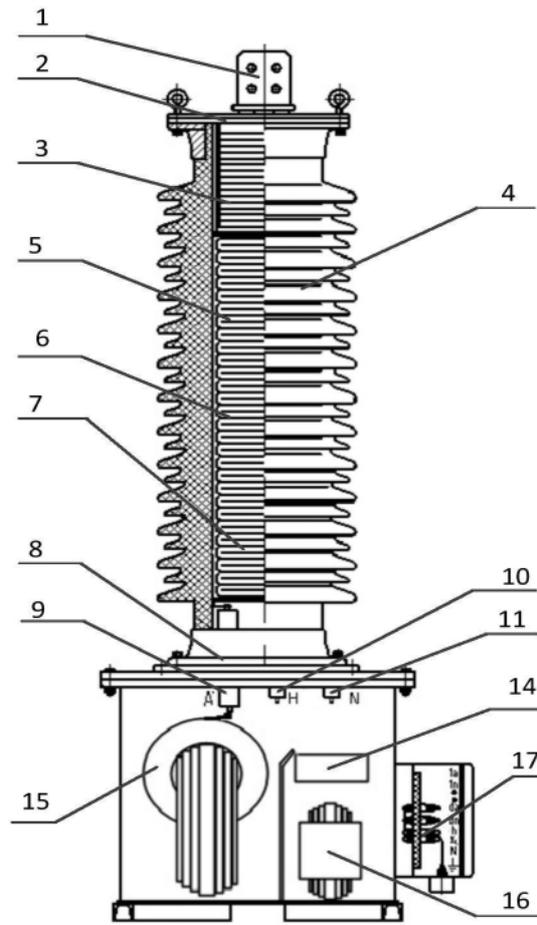


图5