



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104777445 B

(45)授权公告日 2018.05.29

(21)申请号 201510103857.0

审查员 王淼

(22)申请日 2015.03.10

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104777445 A

(43)申请公布日 2015.07.15

(73)专利权人 三峡大学

地址 443002 湖北省宜昌市大学路8号

(72)发明人 李振华 李秋惠 胡蔚中 黄悦华

李振兴 徐艳春

(74)专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所

42103

代理人 吴思高

(51)Int.Cl.

G01R 35/02(2006.01)

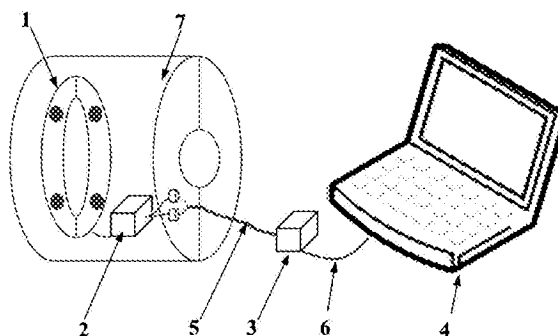
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种电子式电压互感器在线校验系统

(57)摘要

一种电子式电压互感器在线校验系统,包括电压传感单元、信号转换单元、信号传输单元、校验平台,电压传感单元用于在线获取一次电压信号,其输出作为标准信号,经信号转换单元处理后,通过信号传输单元传输给校验平台。本发明一种电子式电压互感器在线校验系统,采用环形电场传感阵列作为电压传感单元,可在不断电的情况下获取一次电压信号。电压传感单元无需与一次导线直接相连,而是通过电磁感应的形式获取一次电压信号,因而不会对线路的正常运行产生影响,也不存在铁磁谐振的问题。



1. 一种电子式电压互感器在线校验系统,包括电压传感单元(1)、信号转换单元(2)、信号传输单元(3)、校验平台(4),其特征在于:电压传感单元(1)用于在线获取一次电压信号,其输出作为标准信号,经信号转换单元(2)处理后,通过信号传输单元(3)传输给校验平台(4);

所述电压传感单元(1)包括环形电场传感阵列(8),环形电场传感阵列(8)用于获取一次电压信号,环形电场传感阵列(8)由多对传感器构成;

所述环形电场传感阵列(8)由2对、3对或者4对:测量传感器(9)、校正传感器(10)构成;

所述环形电场传感阵列(8)中的每个传感器均分布于圆环内接正多边形的顶点上,多对传感器呈对称分布的形式,当存在导线偏心、传感器偏轴、或环形电场传感阵列(8)存在开口气隙的情况时,会破坏这种对称性,此时校正传感器(10)会对测量传感器(9)的结果进行补偿,降低测量误差;

将所有传感器的测量结果进行综合分析处理后,最终的输出作为测量结果,从而保证了现场测量时的准确度。

2. 根据权利要求1所述一种电子式电压互感器在线校验系统,其特征在于:所述信号转换单元(2)、信号传输单元(3)置于屏蔽装置(7)内,信号转换单元(2)与信号传输单元(3)之间的通讯通过光纤(5)传输,信号传输单元(3)包含两组光纤(5),一组传递同步信号,另一组传递数据信号,信号传输单元(3)与校验平台(4)之间通过USB线(6)进行数据通讯,所述校验平台(4)为笔记本电脑。

3. 如权利要求1或2所述一种电子式电压互感器在线校验系统,其特征在于:可在线路不停电的情况下,实现电子式电压互感器的在线校验。

4. 采用如权利要求1或2所述一种电子式电压互感器在线校验系统的电子式电压互感器在线校验方法,其特征在于:电压传感单元(1)用于在线获取一次电压信号,其输出作为标准电压信号;在接收到校验平台(4)发出的同步信号后,信号转换单元(2)将电压传感单元(1)的模拟信号转换为数字信号,并通过信号传输单元(3)传输给后续的校验平台(4);校验平台(4)同时接收电压传感单元(1)和被校电压互感器的数据,完成两路数据的分析处理和误差比对。

5. 根据权利要求4所述的电子式电压互感器在线校验方法,其特征在于:采用环形电场传感阵列(8)作为电压传感单元(1),环形电场传感阵列(8)为开合式结构。

一种电子式电压互感器在线校验系统

技术领域

[0001] 本发明一种电子式电压互感器在线校验系统,涉及电力系统测量领域。

背景技术

[0002] 智能电网的发展和智能变电站的大量投入运行,对相应的测量技术提出了越来越高的要求。传统互感器由于存在铁磁谐振、暂态特性差、体积大、重量重等缺点,无法满足现代电力系统的要求,且由于传统互感器输出为模拟量,电压互感器输出一般为100V/57.7V,而电流互感器输出为5A/1A,这些模拟量输出形式无法满足计量和保护数字化的发展方向。因而,基于新型传感原理的电子式互感器在智能变电站中得到了越来越多的应用。电子式互感器由于传感原理新颖、绝缘简单、输出为数字量等优点而受到更多的重视,新投运的智能变电站中一般都使用了各种电压等级的电子式互感器。然而,由于属于新技术,电子式互感器在运行中还存在一些问题,其中一个典型的问题就是准确度问题。在实际运行中,电子式互感器准确度超差现象较为严重,因此需要对其进行准确度的校验。

[0003] 目前有不少学者进行了电子式电压互感器准确度校验方面的研究。专利CN203519815U公开了一种电子式电压互感器可移动校验系统,系统放置在车上,校验工作可在车上完成,提高了现场检定工作的效率。专利CN102073028A提供了一种电子式电压互感器的现场稳态精度校验系统,利用标准电磁式电压互感器对电子式电压互感器进行校验。但是,这些校验系统均需要线路停电、操作复杂,因而只能定期进行。由于电子式电压互感器准确度稳定性较差,有可能在两次校验之间出现准确度超差的情况,给电能计量造成了损失。而如果缩短互感器校验周期,则可以及时发现互感器存在的准确度超差问题,但这又造成频繁的停电,给供电公司和用户带来了诸多不便。因而,亟需研究能在互感器带电运行时对其进行校验的在线校验系统。专利CN102645643A公开了一种电子式电压互感器在线校验系统,通过自动升降装置将标准互感器与一次母线完成自动搭接,实现电子式电压互感器的在线校验。然而,由于标准互感器采用传统电磁式电压互感器,因而带电接入电网时可能产生铁磁谐振,给带电操作带来危险。且当电压等级较高时,设备体积大、重量重,不利于现场使用。

发明内容

[0004] 针对目前电子式电压互感器校验方法存在的问题,本发明提供一种电子式电压互感器在线校验系统,采用环形电场传感阵列作为电压传感单元,可在不断电的情况下获取一次电压信号。电压传感单元无需与一次导线直接相连,而是通过电磁感应的形式获取一次电压信号,因而不会对线路的正常运行产生影响,也不存在铁磁谐振的问题。另外,传感单元体积小、重量轻,随着电压等级的提高尺寸和重量变化不大,非常适合现场使用。

[0005] 本发明采取的技术方案为:

[0006] 一种电子式电压互感器在线校验系统,包括电压传感单元、信号转换单元、信号传输单元、校验平台,电压传感单元用于在线获取一次电压信号,其输出作为标准信号,经信

号转换单元处理后,通过信号传输单元传输给校验平台。

[0007] 所述信号转换单元、信号传输单元置于屏蔽装置内,信号转换单元与信号传输单元之间的通讯通过光纤传输,信号传输单元包含两组光纤,一组传递同步信号,另一组传递数据信号,信号传输单元与校验平台之间通过USB线进行数据通讯。

[0008] 所述电压传感单元包括环形电场传感阵列,环形电场传感阵列用于获取一次电压信号,环形电场传感阵列由多对电场传感器构成,并通过电场与电压之间的关系计算出导线上的电压。

[0009] 所述环形电场传感阵列由2对、3对或者4对:测量传感器、校正传感器构成。

[0010] 所述环形电场传感阵列中的每个传感器均分布于圆环内接正多边形的顶点上,多对传感器呈对称分布的形式。一旦存在导线偏心、传感器偏轴、或者环形电场传感阵列有开口气隙的情况,就会破坏这种对称性。此时,校正传感器会对测量传感器的结果进行补偿,降低测量误差。

[0011] 所述校验平台为笔记本电脑,用于对信号转换单元和被校互感器发送同步信号,并对两路信号进行分析处理。

[0012] 一种电子式电压互感器在线校验方法,电压传感单元用于在线获取一次电压信号,其输出作为标准电压信号;在接收到校验平台发出的同步信号后,信号转换单元将电压传感单元的模拟信号转换为数字信号,并通过信号传输单元传输给后续的校验平台;校验平台同时接收电压传感单元和被校电压互感器的数据,完成两路数据的分析处理和误差比对。

[0013] 一种电子式电压互感器在线校验方法,采用环形电场传感阵列作为电压传感单元,环形电场传感阵列为开合式结构。

[0014] 一种电子式电压互感器在线校验方法,环形电场传感阵列中,每对传感器中一个作为测量,另一个作为校正,校正传感器用于对测量传感器的输出进行补偿。

[0015] 一种电子式电压互感器在线校验方法,可在线路不停电的情况下,实现电子式电压互感器的在线校验。大大简化了互感器校验流程,并避免了停电造成的损失。

[0016] 本发明一种电子式电压互感器在线校验系统,技术效果如下:

[0017] 1)、针对目前电子式电压互感器现场校验中存在的校验周期长、需要线路停电、操作复杂等问题,本发明提出了一种在线校验方案,采用环形电场传感阵列作为电压传感单元,获取一次电压信号。环形电场传感阵列做成开合式结构,可直接夹在一次导线上进行测量,但不用与一次导线有直接的电的连接,从而不会干扰线路的正常运行,避免了传统电压互感器带电接入时可能存在的谐振问题。

[0018] 2)、环形电场传感阵列采用光学传感器进行电场测量。传感器采用BGO晶体制作而成,绝缘简单可靠,且随着电压等级的提高尺寸和重量变化不大,非常适合现场使用,可移动性强。

[0019] 3)、为了保证测量准确度,环形电场传感阵列包含多对对称分布的传感器,每对传感器含有一个测量传感器和一个校正传感器。校正传感器用于对测量结果进行校正。将所有传感器的测量结果进行综合分析处理后,最终的输出作为测量结果,从而保证了现场测量时的准确度。

附图说明

[0020] 图1为本发明的原理框图；

[0021] 图2为本发明的环形电场传感阵列的结构示意图；

[0022] 图3为本发明的开合式环形电场传感阵列的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 如图1~图3所示，一种电子式电压互感器在线校验系统，包括电压传感单元1、信号转换单元2、信号传输单元3和校验平台4四个部分。电压传感单元1用于在线获取一次电压信号，其输出作为标准电压信号。在接收到校验平台4发出的同步信号后，信号转换单元2将电压传感单元1的模拟信号转换为数字信号，并通过信号传输单元3传输给后续的校验平台4。校验平台4同时接收电压传感单元1和被校电压互感器的数据，完成两路数据的分析处理和误差比对。所述的电压传感单元1和信号转换单元2置于屏蔽装置7内。屏蔽装置7采用铝合金材料制作而成，以降低内部装置所受的电磁干扰。信号转换单元2在将电压传感单元1的信号转换为数字信号后，通过光纤5传送给信号传输单元3。信号传输单元3在对数字进行组帧处理后，通过USB线6传输给校验平台4。

[0024] 所述的电压传感单元1采用环形电场传感阵列8获取一次电压信号。环形电场传感阵列8采用多对测量传感器9、校正传感器10测量一次导线周围的电场，测量传感器9、校正传感器10为2对、3对或4对。并通过电场与电压之间的关系计算出导线上的电压。环形电场传感阵列8中每对传感器中一个作为测量，一个作为校正，校正传感器10用于对测量传感器9的输出进行补偿，提高测量准确度。

[0025] 所述的环形电场传感阵列8中的每个传感器均分布于圆环内接正多边形的顶点上，多个测量传感器9、校正传感器10呈现对称分布的形式。当存在导线偏心、传感器偏轴、或环形电场传感阵列8存在开口气隙的情况时，会破坏这种对称性，此时校正传感器10会对测量传感器9的结果进行补偿，降低测量误差。

[0026] 所述的信号转换单元2采用高精度模数转换器ADS1278实现模拟信号的数字化，并利用电光转换器件HFBR1414将数字量信号转换成光信号。信号传输单元3接收来自信号转换单元2的光信号，并通过光电转换器件HFBR2412将光信号转换成电信号。电信号经过信号传输单元3中的微处理器组帧处理后发送给校验平台。微处理器采用FPGA(型号为EP2C35)作为核心部件。

[0027] 本发明一种基于环形电场传感阵列的电子式电压互感器在线校验系统，采用环形电场传感阵列8作为电压传感单元1。环形电场传感阵列8为开合式结构，如图1所示，由两个半环构成，测量时可直接“钳”在一次导线上进行测量，但不用与一次导线有直接的电的连接，从而不会干扰线路的正常运行，避免了传统电压互感器带电接入时可能存在的谐振问题。这种在线校验方式操作简单，校验时间灵活，可及时发现互感器存在的问题，避免了停电校验带来的损失。系统采用光学传感器进行电场测量，绝缘简单可靠，且随着电压等级的提高尺寸和重量变化不大，非常适合现场使用。

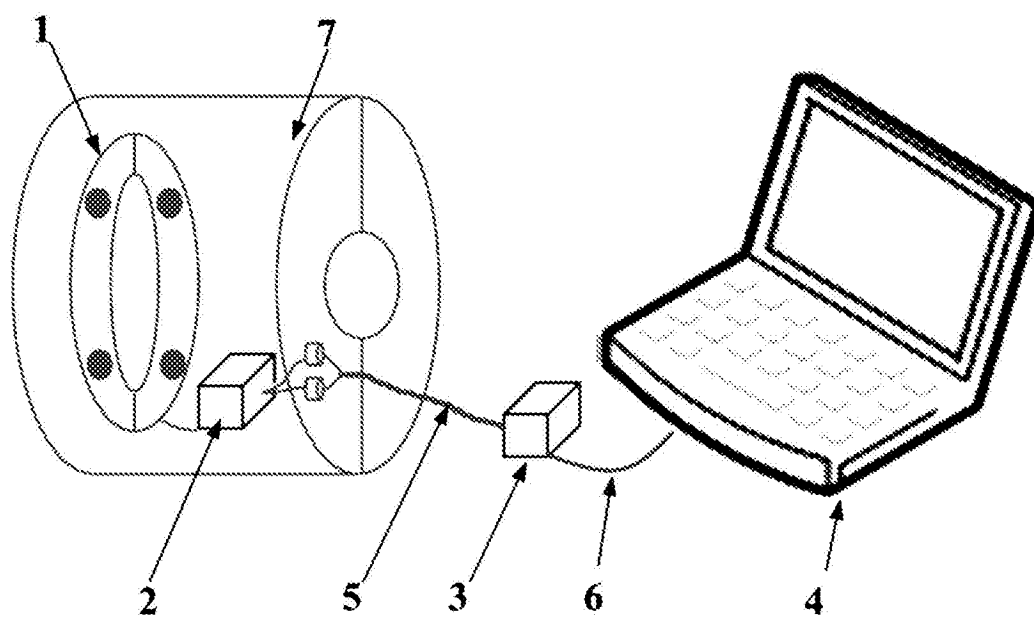


图1

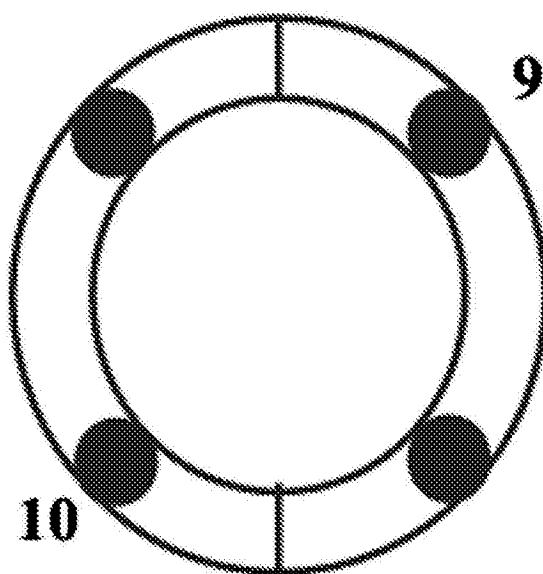


图2

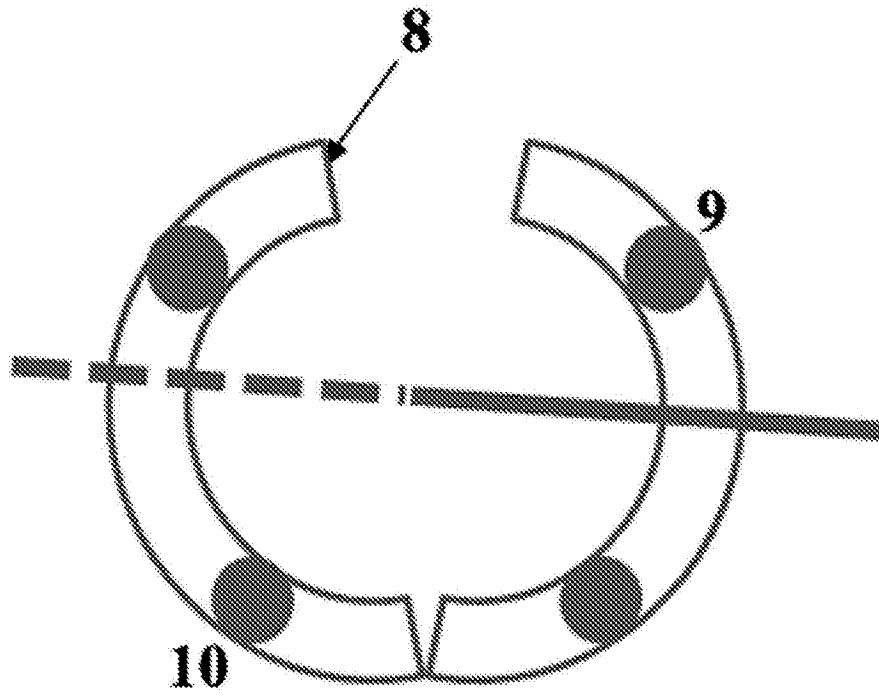


图3