



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204065388 U

(45) 授权公告日 2014. 12. 31

(21) 申请号 201420147418. 0

(22) 申请日 2014. 03. 28

(73) 专利权人 云南电力试验研究院(集团)有限公司
电力研究院

地址 650217 云南省昆明市昆明市经济技术
开发区云大西路中段云电科技园

专利权人 云南电网公司技术分公司

(72) 发明人 沈鑫 王昕 曹敏 丁心志
刘清蝉

(74) 专利代理机构 昆明大百科专利事务所
53106

代理人 何健

(51) Int. Cl.

G01R 35/02(2006. 01)

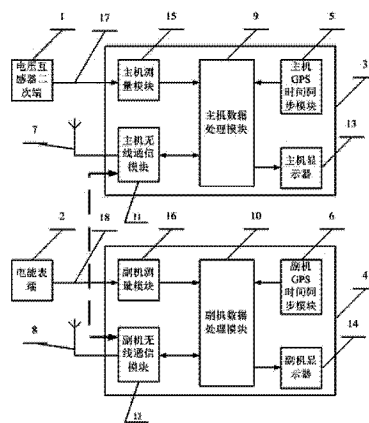
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种电压互感器二次回路压降无线检测装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种电压互感器二次回路压降无线检测装置,包括一台主机(3)和一台副机(4);主机(3)包括主机测量模块(15)、主机外置天线(7)、主机无线通信模块(11)、主机数据处理模块(9)、主机显示器(13)和主机GPS时间同步模块(5)。副机(4)包括副机测量模块(16)、副机外置天线(8)、副机无线通信模块(12)、副机数据处理模块(10)、副机显示器(14)和副机GPS时间同步模块(6)。本实用新型无需连接二次电缆,设计合理,功能齐全,智能化程度高,检测数据准确,携带方便,并能满足规程的使用要求,提高试验安全性和可靠性,减轻现场工作量,很大程度提高工作效率和质量。



1. 一种电压互感器二次回路压降无线检测装置,其特征在于,包括一台主机(3)和一台副机(4);主机(3)由主机数据处理模块(9)分别与主机测量模块(15)、主机无线通信模块(11)、主机显示器(13)和主机GPS时间同步模块(5)连接,其中主机测量模块(15)通过二次电缆(17)与电压互感器二次端(1)连接,主机无线通信模块(11)与主机外置天线(7)连接;副机(4)由副机数据处理模块(10)分别与副机测量模块(16)、副机无线通信模块(12)、副机显示器(14)和副机GPS时间同步模块(6)连接;其中副机测量模块(16)通过二次电缆(18)与电能表端(2)连接,副机无线通信模块(12)与副机外置天线(8)连接;主机(3)与副机(4)之间通过主机无线通信模块(11)与副机无线通信模块(12)无线连接。

一种电压互感器二次回路压降无线检测装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于电力领域,尤其涉及一种无线测量电压互感器二次回路压降的检测装置。

背景技术

[0002] 电能计量误差由互感器的合成误差、电能表的误差及电压互感器二次回路压降引起的误差组成。在这些因素中,电压互感器二次回路压降的影响往往较为严重。电能计量装置中的电压互感器通常与电能表的距离较远,较大的二次负荷电流及二次回路阻抗导致电压互感器二次端电压与电能表端电压的幅值和相位不一致,影响电能计量的准确、公正。电压互感器二次回路压降作为构成计量误差的一个部分,受到广泛关注,国内外都有严格的监测、控制标准。国内的行业标准 DL/T448-2000《电能计量装置技术管理规程》中规定:I、II类用于贸易结算的电能计量装置中的电压互感器二次回路电压降应不大于其额定二次电压的0.2,其它电能计量装置中电压互感器二次回路电压降应不大于其额定二次电压的0.5;运行中的电压互感器二次回路压降应定期检测,一般规定检测周期为两年。因此,有必要研究准确、安全、高效的测量方法和装置。

[0003] 由于电压互感器二次回路压降对电能计量的显著影响,长期以来国内外研究总结出多种电压互感器二次回路压降测量方法,主要有互感器校验仪法、小量限高内阻电压表法、相位伏安表法、高准确度电压表法、负荷比较法等。这些方法各具优缺点,根据测量原理可以分为间接测量法和直接测量法两大类。

[0004] 间接测量法的测量对象是电压互感器端电压 U_{TV} 和电能表端电压 U_{wb} 测量在两端同时进行,根据公式 $100\% \times (U_{TV} - U_{wb}) / U_{TV}$,计算得到两端电压的比值差,这种方法测量过程简单、安全,但是一般只能得到比值差,不能得到相位差,目前使用的无线监测仪法虽然能够测量比值差和相位差,但是受到技术限制,其测量准确度达不到要求。

[0005] 直接测量法采用测差原理,被测量主要是电压互感器端电压和电能表端电压的相量差值 ΔU ,这种方法具有较高的准确度,对测量仪器的要求不高,仪器成本低。但要求电压互感器端电压和电能表端电压之间要有辅助的直接电气连接,测量时需要敷设临时测试电缆,操作相对繁琐,更重要的是直接测量法存在较多的安全隐患。此方法和装置作为直接测量法的代表,基于测差原理,目前应用最广泛,该方法主要存在以下问题:

[0006] (1) 测试电缆长期使用,绝缘老化或损伤,可能导致短路;并且铺设的电缆易出现破损和断裂等情况,造成传输信号失真、失效,威胁试验设备和人员人身安全;同时,若电压互感器端电压与电能表端电压距离远,需铺设较长的电缆连接电压互感器二次端和电能表端,从而引入了附加误差,使误差数据失准;

[0007] (2) 现场环境复杂,敷设的测试电缆可能要穿越楼梯、建筑物、公共通道、沟道、门窗、树木等,电缆绝缘易被划破、磨损,导致短路;

[0008] (3) 对一些长距离回路的测量工作量较大,安全监护困难。

发明内容

[0009] 有鉴于此,本实用新型要解决的技术问题在于提供一种电压互感器二次回路压降无线检测装置,以实现在无需二次电缆的连接的情况下对电压互感器二次回路压降进行准确测量和校准。

[0010] 一种电压互感器二次回路压降无线检测装置,包括一台主机和一台副机;主机由主机数据处理模块分别与主机测量模块、主机无线通信模块、主机显示器和主机 GPS 时间同步模块,其中主机测量模块通过二次电缆与电压互感器二次端连接,主机无线通信模块与主机外置天线连接;副机由副机数据处理模块分别与副机测量模块、副机无线通信模块、副机显示器和副机 GPS 时间同步模块连接;其中副机测量模块通过二次电缆与电能表端连接,副机无线通信模块与副机外置天线连接;主机与副机之间通过主机无线通信模块与副机无线通信模块无线连接。

[0011] 本实用新型主机数据处理模块,运用信号预处理算法、最小二乘法以及准同步离散傅立叶算法获得被测信号的幅度、频率及相位信息,用于比较所述主机数字信号和所述副机数字信号,得出电压比值差和相位差,并发出时钟同步指令使主机数字信号和副机数字信号同步,实现电压互感器二次端 1 与电能表端 2 信号同步。

[0012] 本实用新型主机显示器,与主机数据处理模块相连,用于同步显示电压比值差和相位差;所述副机显示器,与副机数据处理模块相连,用于同步显示电压比值差和相位差。优选为满足国军标 GJB4 和 GJB151A 要求的 $-40^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 宽温军用液晶显示器,以便能在中国东北极端寒冷地区和海南炎热潮湿地区户外使用。

[0013] 本实用新型主机 GPS 时间同步模块和副机 GPS 时间同步模块,用于接收卫星信号同步世界标准时间。优选 Motorola 公司生产的专用 GPS 时间模块 MOTORO VP ONCORE 50ns(1σ)。

[0014] 主机测量模块,用于准确测量电压互感器二次端电参量信号,并通过 A/D 转换为主机数字信号。

[0015] 副机测量模块,用于准确测量电能表端电参量信号,并通过 A/D 转换为副机数字信号。

[0016] 副机无线通信模块,用于将接收的副机数字信号转换成无线通信信号,然后传送给主机无线通信模块。

[0017] 主机无线通信模块,用于将接收的所述无线通信信号还原成副机数字信号,再将所述副机数字信号传送至所述主机数据处理模块。

[0018] 主机数据处理模块,用于比较所述主机数字信号和所述副机数字信号,得出电压比值差和相位差,并发出时钟同步指令使主机数字信号和副机数字信号同步,实现电压互感器二次端与电能表端信号同步。

[0019] 副机数据处理模块,用于接收和处理副机测量模块所测电能表端电参量数字信号,并根据主机数据处理模块发出时钟同步指令,实现主机数字信号和副机数字信号同步。

[0020] 主机显示器,用于同步显示电压比值差和相位差。

[0021] 副机显示器,用于同步显示电压比值差和相位差。

[0022] 主机外置天线,用于发送和接收无线通信信号。

[0023] 副机外置天线,用于发送和接收无线通信信号。

[0024] 本实用新型的有益效果是：采用上述技术方案的电压互感器二次回路压降无线检测装置，无需连接二次电缆，从而降低错误接线和导线破损机率，设计合理，功能齐全，智能化程度高，检测数据准确，携带方便，并能满足规程的使用要求，提高试验安全性和可靠性，减轻现场工作量，很大程度提高工作效率和质量，并为同类设备应用的研制、设计、改良提供重要参考。

附图说明

[0025] 图 1 是本实用新型装置结构示意图；

[0026] 图 2 是本实用新型所述主机 GPS 时间同步模块和副机 GPS 时间同步模块原理图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图详细说明本实用新型。

[0028] 一种电压互感器二次回路压降无线检测装置，包括一台主机 3 和一台副机 4；所述主机 3 由主机数据处理模块 9 分别与主机测量模块 15、主机无线通信模块 11、主机显示器 13 和主机 GPS 时间同步模块 5，其中主机测量模块 15 通过二次电缆 17 与电压互感器二次端 1 连接，主机无线通信模块 11 与主机外置天线 7 连接；所述副机 4 由副机数据处理模块 10 分别与副机测量模块 16、副机无线通信模块 12、副机显示器 14 和副机 GPS 时间同步模块 6 连接；其中副机测量模块 16 通过二次电缆 18 与电能表端 2 连接，副机无线通信模块 12 与副机外置天线 8 连接；主机 3 与副机 4 之间通过主机无线通信模块 11 与副机无线通信模块 12 无线连接。

[0029] 所述主机测量模块 15，用于准确测量电压互感器二次端电参量信号，并通过 A/D 转换为主机数字信号。

[0030] 所述副机测量模块 16，用于准确测量电能表端电参量信号，并通过 A/D 转换为副机数字信号。

[0031] 所述副机无线通信模块 12 与主机无线通信模块 11 通过无线通信信号连接。

[0032] 所述副机无线通信模块 12，用于将接收的副机数字信号转换成无线通信信号，然后传送给主机无线通信模块 11。

[0033] 所述主机无线通信模块 11，用于将接收的所述无线通信信号还原成副机数字信号，再将所述副机数字信号传送至所述主机数据处理模块 9。

[0034] 所述主机数据处理模块 9，运用信号预处理算法、最小二乘法以及准同步离散傅立叶算法获得被测信号的幅度、频率及相位信息，用于比较所述主机数字信号和所述副机数字信号，得出电压比值差和相位差，并发出时钟同步指令使主机数字信号和副机数字信号同步，实现电压互感器二次端 1 与电能表端 2 信号同步。

[0035] 所述副机数据处理模块 10，用于接收和处理副机测量模块 16 所测电能表端 2 电参量数字信号，并根据主机数据处理模块 9 发出时钟同步指令，实现主机数字信号和副机数字信号同步。

[0036] 所述主机显示器 13，与主机数据处理模块 9 相连，用于同步显示电压比值差和相位差，优选为满足国军标 GJB4 和 GJB151A 要求， $-40^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 宽温军用液晶显示器，以便能在中国东北极端寒冷地区和海南炎热潮湿地区户外使用。

[0037] 所述副机显示器 14,与副机数据处理模块 10 相连,用于同步显示电压比值差和相位差,优选为满足国军标 GJB4 和 GJB151A 要求, $-40^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 宽温军用液晶显示器,以便能在中国东北极端寒冷地区和海南炎热潮湿地区户外使用。

[0038] 所述主机外置天线 7,与主机无线通信模块 11 相连,用于发送和接收无线通信信号。

[0039] 所述副机外置天线 8,与副机无线通信模块 12 相连,用于发送和接收无线通信信号。

[0040] 所述主机 GPS 时间同步模块 5 和副机 GPS 时间同步模块 6,接收卫星信号,用于同步世界标准时间,并输出间隔 1s 的脉冲信号 (1pps) 和串口输出的与脉冲前沿对应的国际标准时间和日期代码 (年、月、日、时、分、秒) 至所述主机数据处理模块 9 和副机数据处理模块 10。由于电压互感器二次压降测量要求的准确度较高,一般要求 GPS 时钟误差不超过 $100\text{ns} \sim 200\text{ns}$ 。优选 Motorola 公司生产的专用 GPS 时间模块 MOTORO VP ONCORE 50ns (1σ),其含义是:时钟误差呈正态分布,在 1σ 的概率区间内,时钟脉冲误差小于 50ns。

[0041] 如图 1 所示,本实用新型电压互感器二次回路压降无线检测装置工作时,首先将本实用新型优选的 Motorola 公司生产的 MOTORO VP ONCORE 50ns (1σ) 主机 GPS 时间同步模块 5 和副机 GPS 时间同步模块 6 时间精度指标设定为“位置固定”模式,其工作原理如图 2 所示。主机 GPS 时间同步模块 5 和副机 GPS 时间同步模块 6 通过输出间隔 1s 的脉冲信号 (1pps) 和串口输出的与脉冲前沿对应的国际标准时间和日期代码 (年、月、日、时、分、秒) 至主机数据处理模块 9 和副机数据处理模块 10,使主机 3 和副机 4 同步到世界标准时间,并能使主机 3 和副机 4 时钟误差小于 50ns。

[0042] 然后,电压互感器二次端 1 通过二次电缆 17 接到主机测量模块 15 上;电能表端 2 通过二次电缆 18 接到副机测量模块 16 上;主机测量模块 15 用于准确测量电压互感器二次端电参量信号,并通过 A/D 转换为主机数字信号传输到主机数据处理模块 9。副机测量模块 16,用于准确测量电能表端电参量信号,并通过 A/D 转换为副机数字信号传输到副机数据处理模块 10。

[0043] 副机数据处理模块 10 将副机测量模块 16 发出的副机数字信号传送到副机无线通信模块 12;副机无线通信模块 12 将接收的副机数字信号转换成无线通信信号,然后传送给主机无线通信模块 11。主机无线通信模块 11 将接收的所述无线通信信号还原成副机数字信号,再将所述副机数字信号传送至所述主机数据处理模块 9。主机数据处理模块 9,运用信号预处理算法、最小二乘法以及准同步离散傅立叶算法获得被测信号的幅度、频率及相位信息,用于比较所述主机数字信号和所述副机数字信号,得出电压比值差和相位差。并发出时钟同步指令至主机无线通信模块 11 传至副机无线通信模块 12 到达副机数据处理模块 10,使主机数字信号和副机数字信号同步,实现电压互感器二次端 1 与电能表端 2 信号同步。

[0044] 最后,通过主机显示器 13 与主机数据处理模块 9 相连,用于同步显示电压比值差和相位差。副机显示器 14 与副机数据处理模块 10 相连,用于同步显示电压比值差和相位差。

[0045] 本实用新型提供的电压互感器二次回路压降无线检测装置无需连接二次电缆,从而降低错误接线和导线破损机率,并能满足规程的使用要求,提高试验安全性和可靠性,减

轻现场工作量,很大程度提高工作效率和质量,并为同类设备应用的研制、设计、改良提供参考。

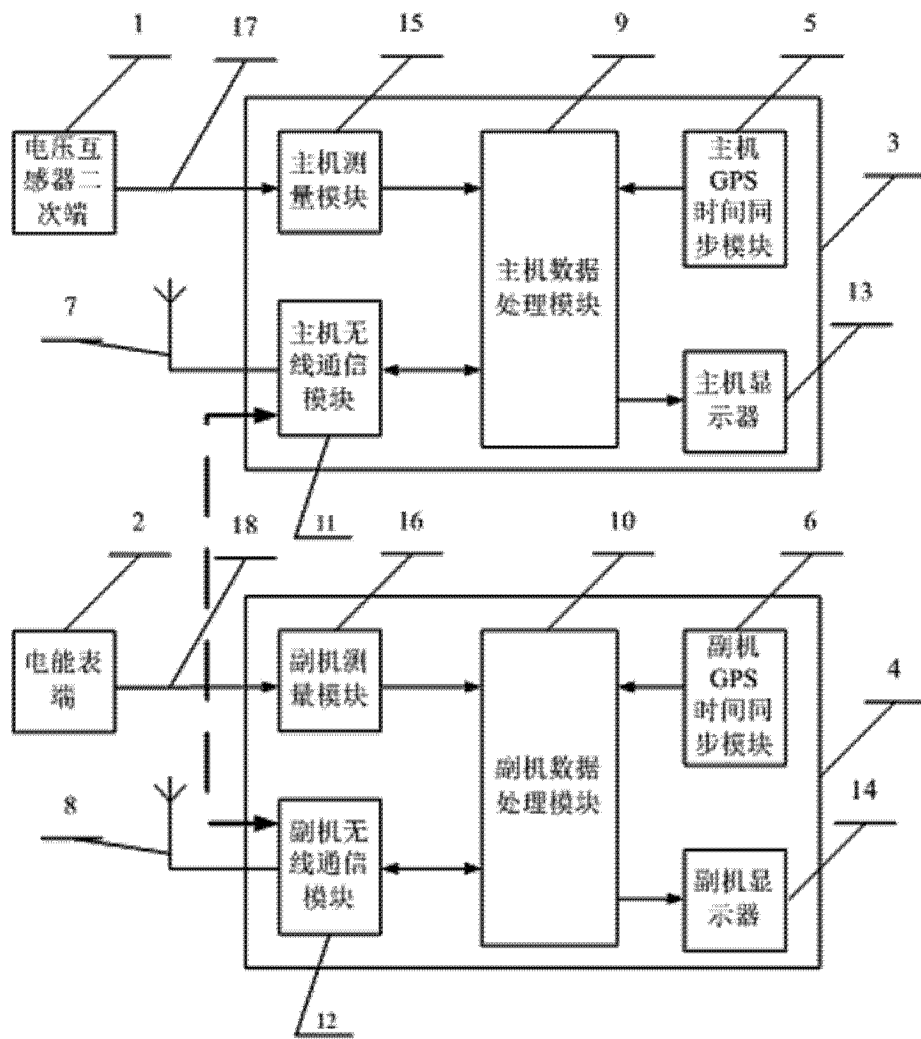


图 1

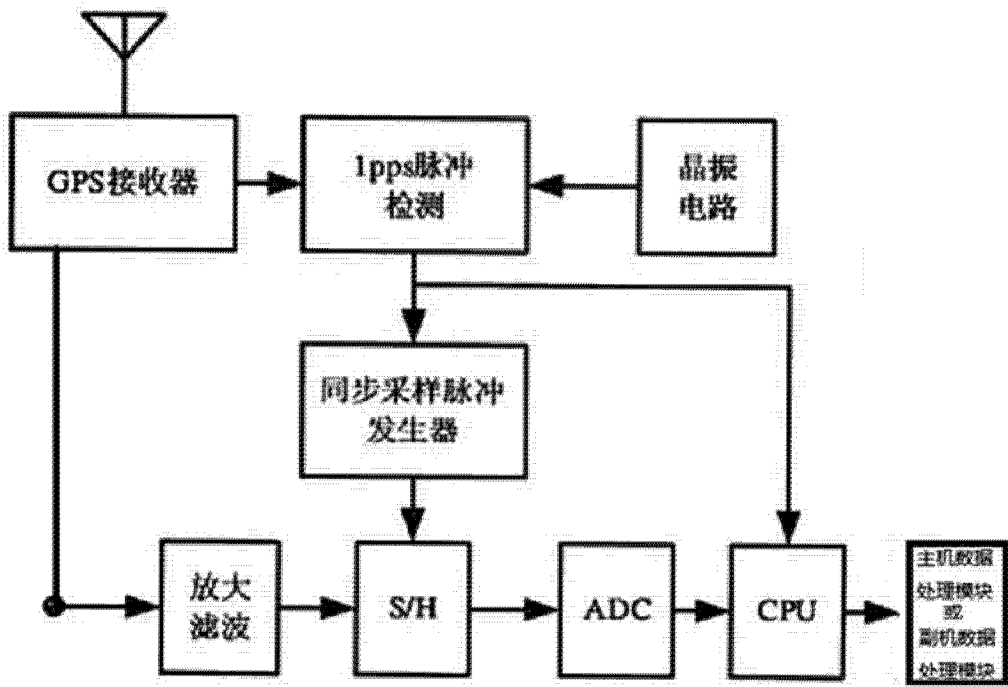


图 2