(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207281270 U
(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201721327890.2

(22)申请日 2017.10.16

(73)专利权人 云南电网有限责任公司电力科学研究院
地址 650217 云南省昆明市经济技术开发区云大西路105号

(72)发明人 沈鑫 曹敏 关文举 闫永梅 张林山 周年荣 刘荣海 赵薇

(74)专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务所(普通合伙) 11363
代理人 逯长明 许伟群

(51)Int.Cl.
G01R 35/02(2006.01)

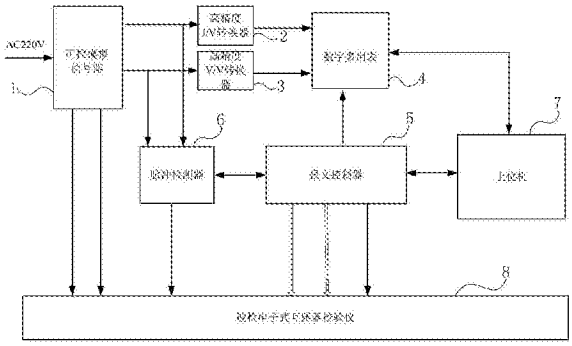
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

一种电子式互感器校验仪检测系统

(57)摘要

本申请公开本申请一种电子式互感器校验仪检测系统，包括可控模拟信号器，高精度I/V转换器、高精度V/V转换器、数字多用表、报文控制器、脉冲检测器、上位机和被检电子式互感器检验仪，所述可控模拟信号器的输出端分别与所述高精度I/V转换器的输入端和所述脉冲检测器的输入端电连接，可控模拟信号器输出电流电压信号，电流串接、电压并接，经高精度I/V转换器以及高精度V/V转换器完成后输出小电压模拟信号在Agilent3458数字多用表完成采集工作，以GPIB接口的方式送至上位机，进行电能脉冲比对，对比电能脉冲实现了提升电子式互感器校验仪性能检测和量值溯源准确性效果。



CN 207281270 U

1.一种电子式互感器校验仪检测系统，其特征在于，包括可控模拟信号器(1)，高精度I/V转换器(2)、高精度V/V转换器(3)、数字多用表(4)、报文控制器(5)、脉冲检测器(6)、上位机(7)和被检电子式互感器检验仪(8)，所述可控模拟信号器(1)的输出端分别与所述高精度I/V转换器(2)的输入端和所述脉冲检测器(6)的输入端电连接，所述可控模拟信号器(1)将电流分别传输至所述高精度I/V转换器(2)和所述脉冲检测器(6)，所述可控模拟信号器(1)的输出端分别与所述高精度V/V转换器(3)的输入端和所述脉冲检测器(6)的输入端电连接，所述可控模拟信号器(1)将电压分别传输至所述高精度V/V转换器(3)和所述脉冲检测器(6)，所述数字多用表(4)的输入端分别与所述高精度I/V转换器(2)的输出端、所述高精度V/V转换器(3)的输出端、所述报文控制器(5)的输出端和所述上位机(7)电连接，所述高精度I/V转换器(2)和所述高精度V/V转换器(3)将模拟电压传输至所述数字多用表(4)、所述报文控制器(5)将同步触发信号传输至所述数字多用表(4)，所述数字多用表(4)将数据传输至所述上位机(7)，所述报文控制器(5)与所述上位机(7)电连接，所述报文控制器(5)将报文数据传输至所述上位机(7)，所述脉冲检测器(6)与所述报文控制器(5)电连接，所述报文控制器(5)将报文数据传输至所述脉冲检测器(6)，所述被检电子式互感器检验仪(8)分别与所述可控模拟信号器(1)、所述脉冲检测器(6)和所述报文控制器(5)电连接，所述可控模拟信号器(1)将电流传输至所述被检电子式互感器检验仪(8)，所述脉冲检测器(6)将电能脉冲传输至所述被检电子式互感器检验仪(8)，所述被检电子式互感器检验仪(8)将数据传输至所述报文控制器(5)。

2.根据权利要求1所述的一种电子式互感器校验仪检测系统，其特征在于，所述报文控制器(5)与所述被检电子式互感器检验仪(8)之间的通讯信号为以太网。

3.根据权利要求1所述的一种电子式互感器校验仪检测系统，其特征在于，所述被检电子式互感器检验仪(8)通过所述报文控制器(5)与所述上位机(7)电连接。

4.根据权利要求1所述的一种电子式互感器校验仪检测系统，其特征在于，所述数字多用表(4)的型号为Agilent3458。

5.根据权利要求1所述的一种电子式互感器校验仪检测系统，其特征在于，所述报文控制器(5)的报文传输协议为IEC61850。

一种电子式互感器校验仪检测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及数字化电能计量技术领域，尤其涉及一种电子式互感器校验仪检测系统。

背景技术

[0002] 目前国家正在进行智能电网建设，电网电能计量正在快速地向自动化、信息化、互动化方向发展。数字化变电站的信息采集、传输、处理和输出将实现全过程数字化运行，各种功能模块、子系统将共用统一的信息平台，避免了设备重复投入，测量准确度高、无饱和、无电流互感器开路等烦恼。二次接线采用光纤取代电缆，具有电磁兼容性能优越，信息传输通道都可自检，可靠性高，管理自动化等优点。数字化变电站自动化系统的实施，将改变传统变电站的体系及架构，降低变电站的综合建设成本，提高变电站的自动化水平，数字化变电站自动化系统的研究正蓬勃发展。

[0003] 目前国内电子式互感器校验仪的检测和溯源工作主要是一种校准工作，主要在武汉高压电器研究院来实现。目前的校准工作主要是由传统的互感器校验仪整检装置，调节输出两组带有误差信息的模拟量，采用高精度板卡采集其中一组，将另一组模拟信号送给被试的电子式互感器校验仪。高精度采集板卡采集信号后将信号发送至上位机，上位机将信号按照IEC61850-9协议格式发出，送至被试电子式互感器校验仪。被试电子式互感器校验仪分别采集模拟信号与数字信号后生成误差报告，将这个误差结果与传统互感器校验仪整检装置进行比对得出电子式互感器校验仪的整体误差。这种校准工作主要局限在于高精度板卡是一个非连续的采集过程其采集的信号，且上位机发出的采样值信号并不能保证其时间特性，这使得电子式互感器校验仪送检时必须采用特殊版本以适用这种没有时间特性且非连续的IEC61850-9协议报文，这种校准方式与现场的电子式互感器合并单元所发出的数字报文具有很大出入。其在校准过程中引入了传统互感器整检装置自身的误差以及高精度板卡的采集误差。且不能对串行输出的电子式互感器校验仪进行校准工作。目前还没有一种电子式互感器校验仪的检测技术能够将电子式互感器校验仪的时间特性等完整测试项目纳入到检测和溯源过程中来，并具有足够的采样精度。所以现阶段需要一种电子式互感器校验仪的检测技术在既能保证采样精度又能具有良好的时间特性且报文完整的方式来真正实现电子式互感器校验仪的完整检测和溯源工作，为了解决此问题研制一种电子式互感器校验仪检测系统。

实用新型内容

[0004] 本申请提供一种电子式互感器校验仪检测系统，以解决现有电子式互感器校验仪性能检测和量值溯源的问题。

[0005] 本申请实施例提供一种电子式互感器校验仪检测系统，包括可控模拟信号器，高精度I/V转换器、高精度V/V转换器、数字多用表、报文控制器、脉冲检测器、上位机和被检电子式互感器检验仪，所述可控模拟信号器的输出端分别与所述高精度I/V转换器的输入端

和所述脉冲检测器的输入端电连接，所述可控模拟信号器将电流分别传输至所述高精度I/V转换器和所述脉冲检测器，所述可控模拟信号器的输出端分别与所述高精度V/V转换器的输入端和所述脉冲检测器的输入端电连接，所述可控模拟信号器将电压分别传输至所述高精度V/V转换器和所述脉冲检测器，所述数字多用表的输入端分别与所述高精度I/V转换器的输出端、所述高精度V/V转换器的输出端、所述报文控制器的输出端和所述上位机电连接，所述高精度I/V转换器和所述高精度V/V转换器将模拟电压传输至所述数字多用表、所述报文控制器将同步触发信号传输至所述数字多用表，所述数字多用表将数据传输至所述上位机，所述报文控制器与所述上位机电连接，所述报文控制器将报文数据传输至所述上位机，所述脉冲检测器与所述报文控制器电连接，所述报文控制器将报文数据传输至所述脉冲检测器，所述被检电子式互感器检验仪分别与所述可控模拟信号器、所述脉冲检测器和所述报文控制器电连接，所述可控模拟信号器将电流传输至所述被检电子式互感器检验仪，所述脉冲检测器将电能脉冲传输至所述被检电子式互感器检验仪，所述被检电子式互感器检验仪将数据传输至所述报文控制器。

[0006] 可选的，所述报文控制器与所述被检电子式互感器检验仪之间的通讯信号为以太网。

[0007] 可选的，所述被检电子式互感器检验仪通过所述报文控制器与所述上位机电连接。

[0008] 可选的，所述数字多用表的型号为Agilent3458。

[0009] 可选的，所述报文控制器的报文传输协议为IEC61850。

[0010] 由以上技术方案可知，本申请本一种电子式互感器校验仪检测系统，包括可控模拟信号器、高精度I/V转换器以及高精度V/V转换器、Agilent3458数字多用表、上位机、报文控制器、脉冲检测组成。可控模拟信号器输出电流电压信号，电流串接、电压并接，经高精度I/V转换器以及高精度V/V转换器完成后输出小电压模拟信号在Agilent3458数字多用表完成采集工作，以GPIB接口的方式送至上位机，在上位机内实现数据采集、幅值相位延时等参数的误差控制，并实现报文的虚拟重构，再将报文送至报文控制器，报文控制根据自身的时序完成同步以及报文时序控制按照不同协议接口发送至被检电子式互感器校验仪；脉冲检测主要是检测常规电能脉冲，可控模拟信号器发出电流和电压信号后，同时送给脉冲检测器，形成电能脉冲，送入报文控制器内的同步模块后接入上位机，进行电能脉冲比对，对比电能脉冲，到达常规电能脉冲和数字信号比对，即采用现有技术和数字技术进行比对，双重验证电子式互感器校验仪的准确性。脉冲检测器、报文控制器内的同步模块、上位机三者之间采用电能脉冲传输，常规模拟量输出电能脉冲计算误差，与数字量进行比对，可以验证被检电子式互感器校验仪的准确性。系统的报文控制器内的同步模块产生Agilent3458的采集触发信号，同时输出被检电子式互感器校验仪所需的各类同步信号。该同步模块的时间信号作为系统内数据接收模块和数据发送模块的统一时间信号，可以在同一个时间轴上精确标定数据接收的时刻，同时精确控制数据发送的时刻，实现了提升电子式互感器校验仪性能检测和量值溯源准确性效果。

附图说明

[0011] 为更清楚地说明本申请的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单

地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0012] 图1为本申请实施例提供的系统结构示意图；

[0013] 图2为本申请实施例提供的I/V转换器原理示意图；

[0014] 图3为本申请实施例提供的V/V转换器原理示意图；

[0015] 图4为本申请实施例提供的报文控制器原理示意图。

[0016] 附图说明：1、可控模拟信号器，2、高精度I/V转换器，3、高精度V/V转换器，4、数字多用表，5、报文控制器，6、脉冲检测器，7、上位机，8、被检电子式互感器检验仪。

具体实施方式

[0017] 请参阅图1、图2和图3，为本申请实施例提供的一种电子式互感器校验仪检测系统，包括可控模拟信号器1，高精度I/V转换器2、高精度V/V转换器3、数字多用表4、报文控制器5、脉冲检测器6、上位机7和被检电子式互感器检验仪8，所述可控模拟信号器1的输出端分别与所述高精度I/V转换器2的输入端和所述脉冲检测器6的输入端电连接，可控模拟信号器1输出稳定模拟电流电压信号，其稳定度优于0.01％，电流信号串接，电压并接，分别接入高精度I/V转换器2以及高精度V/V转换器3以及被检电子式互感器校验仪8。高精度I/V转换器2采用高精度电流互感器以及取样电阻的方式来实现高精度转换，5A/2V，1A/2V，其转换精度可以达到0.01％，所述可控模拟信号器1将电流分别传输至所述高精度I/V转换器2和所述脉冲检测器6，所述可控模拟信号器1的输出端分别与所述高精度V/V转换器3的输入端和所述脉冲检测器6的输入端电连接，所述可控模拟信号器1将电压分别传输至所述高精度V/V转换器3和所述脉冲检测器6，所述数字多用表4的输入端分别与所述高精度I/V转换器2的输出端、所述高精度V/V转换器3的输出端、所述报文控制器5的输出端和所述上位机7电连接，所述高精度I/V转换器2和所述高精度V/V转换器3将模拟电压传输至所述数字多用表4、所述报文控制器5将同步触发信号传输至所述数字多用表4，所述数字多用表4将数据传输至所述上位机7，所述报文控制器5与所述上位机7电连接，所述报文控制器5将报文数据传输至所述上位机7，所述脉冲检测器6与所述报文控制器5电连接，所述报文控制器5将报文数据传输至所述脉冲检测器6，所述被检电子式互感器检验仪8分别与所述可控模拟信号器1、所述脉冲检测器6和所述报文控制器5电连接，所述可控模拟信号器1将电流传输至所述被检电子式互感器检验仪8，所述脉冲检测器6将电能脉冲传输至所述被检电子式互感器检验仪8，所述被检电子式互感器检验仪8将数据传输至所述报文控制器5。

[0018] 所述报文控制器5与所述被检电子式互感器检验仪8之间的通讯信号为以太网，以太网负责数据的传输。

[0019] 所述被检电子式互感器检验仪8通过所述报文控制器5与所述上位机7电连接，上位机7负责配置并采集Agilent3458A的数字信号，因为Agilent3458A是一块非连续采集系统，采用秒触发的方式完成采集工作，共采集200ms数据后将数据上送。上位机7收到采样值数据后对数据进行虚拟重构，虚拟出整秒数据，然后叠加上误差信息。

[0020] 所述数字多用表4的型号为Agilent3458，Agilent3458A数字多用表4为安捷伦科技公司最快、最灵活和最精确的数字万用表，其交流转换精度可达0.005％。Agilent 3458A数字万用表突破了生产测试线，研发和校准实验室中速度和精度的性能壁垒。3458A是安捷

伦科技公司最快、最灵活和最精确的数字万用表。在系统中或工作台上，3458A以其无与伦比的测试系统吞吐率和精度、7种测量功能和低使用成本，节省了时间和资金。

[0021] 所述报文控制器5的报文传输协议为IEC61850，报文控制器5采用Freescale公司的MPC8247嵌入式微处理器，该处理器属于PowerQUICC II系列，包含一个基于PowerPCMPC603e的内核，和一个通信处理内核CPM。FPGA采用Xilinx的Spartan3系列产品XC3S1500，包含有150万个系统门，32个专用乘法器，4个数字时钟管理模块，逻辑资源丰富，运行速度快。FPGA利用精确的时序控制能力，完成以太网的MAC子层设计、MAC子层与以太网控制器的接口设计，以太网数据发送以及FT3数据发送。

[0022] 本申请的工作原理及流程，本系统是由可控模拟信号器1、高精度I/V转换器2以及高精度V/V转换器3、Agilent3458数字多用表4、上位机7、报文控制器5、脉冲检测组成。可控模拟信号器1输出电流电压信号，电流串接、电压并接，经高精度I/V转换器2以及高精度V/V转换器3完成后输出小电压模拟信号在Agilent3458数字多用表4完成采集工作，以GPIB接口的方式送至上位机7，在上位机7内实现数据采集、幅值相位延时等参数的误差控制，并实现报文的虚拟重构，再将报文送至报文控制器5，报文控制根据自身的时序完成同步以及报文时序控制按照不同协议接口发送至被检电子式互感器校验仪8；脉冲检测主要是检测常规电能脉冲，可控模拟信号器1发出电流和电压信号后，同时送给脉冲检测器6，形成电能脉冲，送入报文控制器5内的同步模块后接入上位机7，进行电能脉冲比对，对比电能脉冲，到达常规电能脉冲和数字信号比对，即采用现有技术和数字技术进行比对，双重验证电子式互感器校验仪的准确性。脉冲检测器6、报文控制器5内的同步模块、上位机7三者之间采用电能脉冲传输，常规模拟量输出电能脉冲计算误差，与数字量进行比对，可以验证被检电子式互感器校验仪8的准确性。系统的报文控制器5内的同步模块产生Agilent3458的采集触发信号，同时输出被检电子式互感器校验仪8所需的各类同步信号。该同步模块的时间信号作为系统内数据接收模块和数据发送模块的统一时间信号，可以在同一个时间轴上精确标定数据接收的时刻，同时精确控制数据发送的时刻，实现了提升电子式互感器校验仪性能检测和量值溯源准确性效果。

[0023] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的申请后，将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本申请的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

[0024] 以上所述的本申请实施方式并不构成对本申请保护范围的限定。

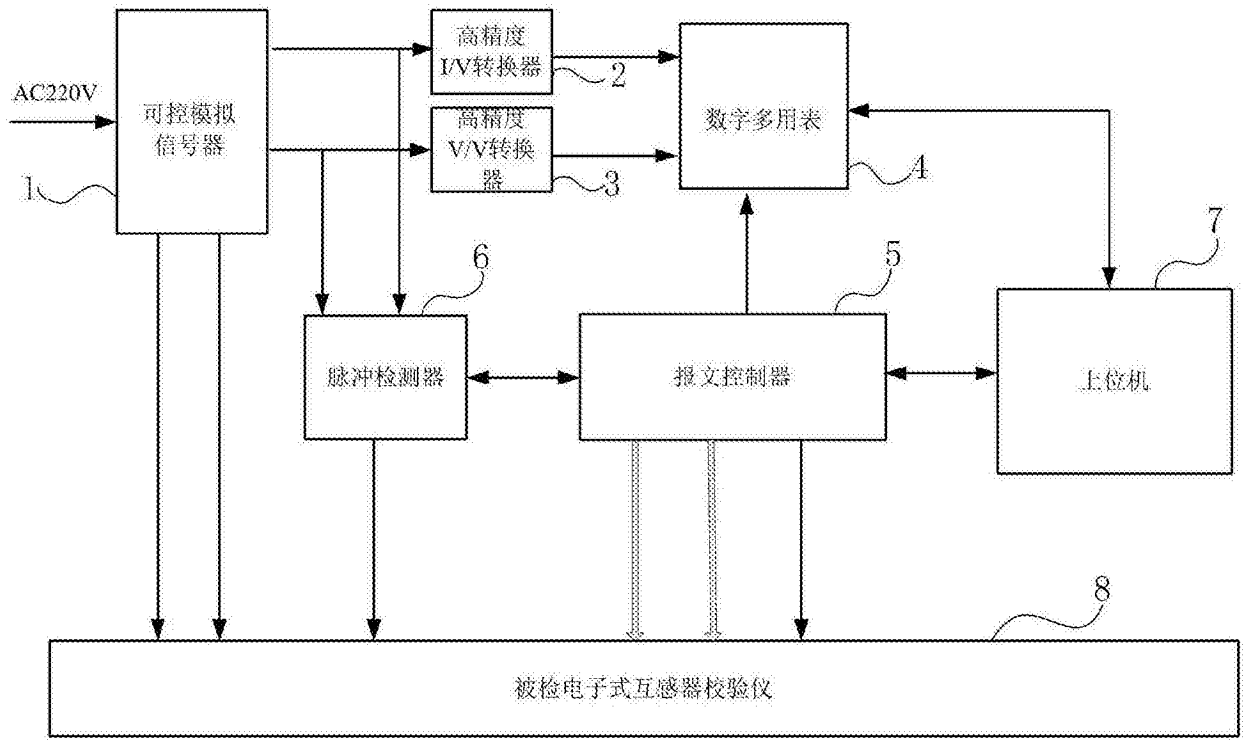

AC220V
可控模拟信号器
1
高精度I/V转换器
2
高精度V/V转换器
3
数字多用表
4
5
脉冲检测器
6
报文控制器
上位机
7
8
被检电子式互感器校验仪

图1

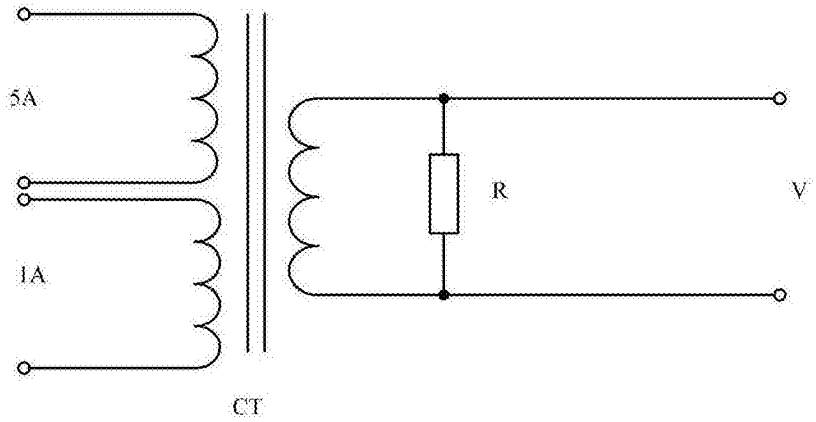

5A
1A
CT
R
V

图2

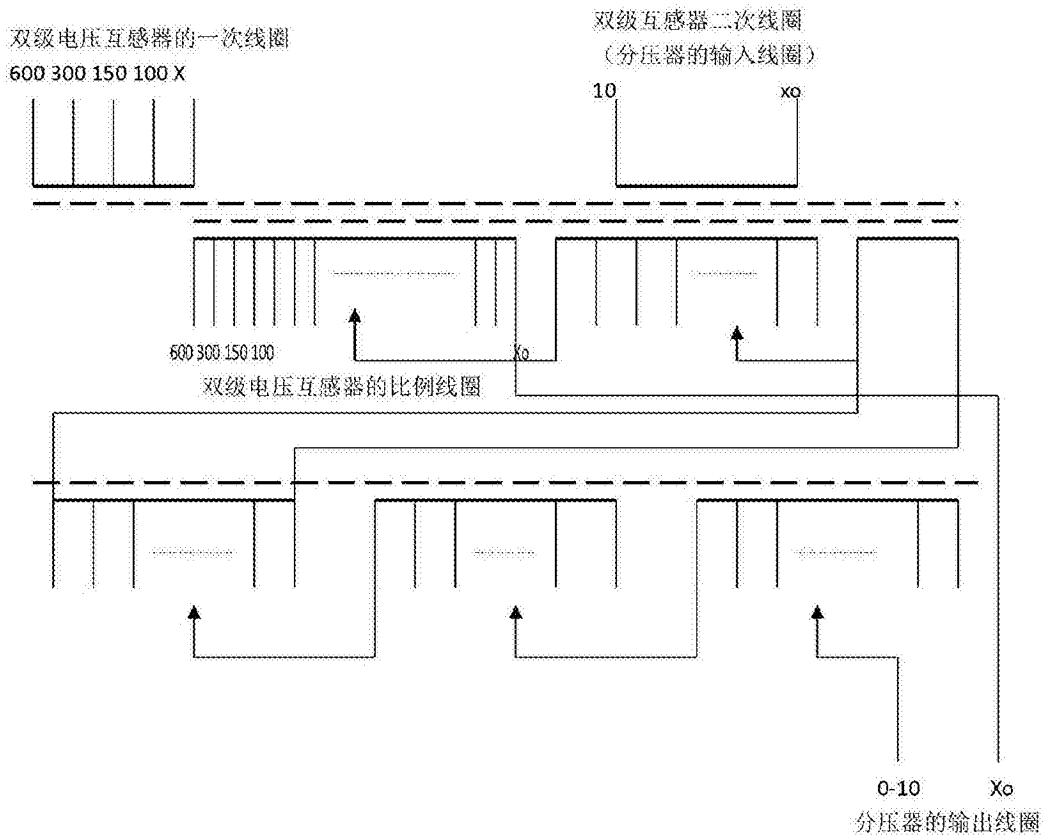

双级电压互感器的一次线圈
600 300 150 100 X
双级互感器二次线圈
（分压器的输入线圈）
10
xo
600 300 150 100
Xo
双级电压互感器的比例线圈
0-10
Xo
分压器的输出线圈

图3

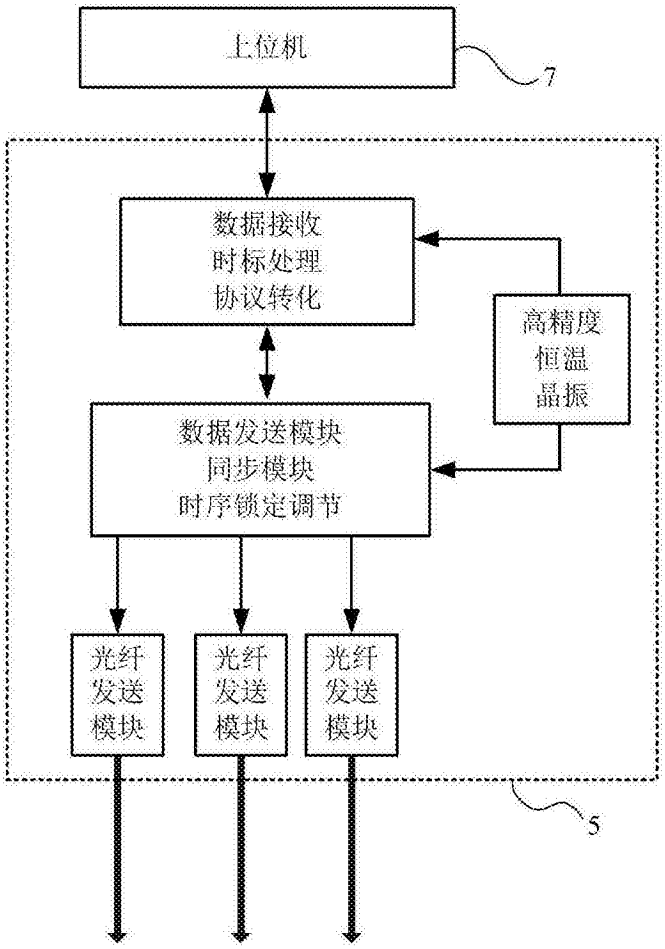

上位机
7
数据接收
时标处理
协议转化
高精度
恒温
晶振
数据发送模块
同步模块
时序锁定调节
光纤
发送
模块
光纤
发送
模块
光纤
发送
模块
5

图4