

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201548680 U

(45) 授权公告日 2010.08.11

(21) 申请号 200920265299.8

(22) 申请日 2009.12.16

(73) 专利权人 广东电网公司电力科学研究院
地址 510600 广东省广州市越秀区梅花路
73号

(72) 发明人 周尚礼 林国营 孙卫明

(74) 专利代理机构 广州知友专利商标代理有限
公司 44104

代理人 周克佑

(51) Int. Cl.

G01R 35/02(2006.01)

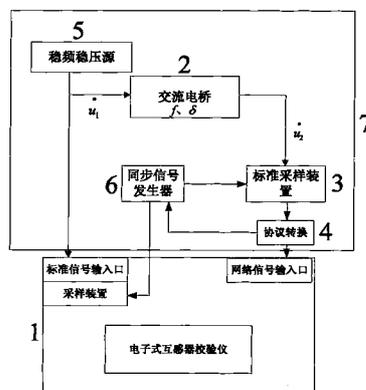
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

基于交流电桥平衡原理的电子式互感器校验仪检定装置

(57) 摘要

一种基于交流电桥的电子式互感器校验仪检定装置,包括:稳频稳压源,提供频率和幅值可调的0~100V的交流电压输出至被检电子式互感器校验仪(EITC)及交流电桥;可调节交流电桥输入电压和输出电压之间的幅值比和相位差、准确度可以达到0.2级的交流电桥;标准采样装置,对交流电桥输出进行数字采样;协议转换单元,将标准采样装置输出进行数据量程变换,然后组成数据帧,通过以太网发送给EITC;同步信号发生器,产生两路脉冲边沿完全同步的方波信号,一路给被检EITC,一路给标准采样装置,使EITC内部的模数转换器和标准采样装置同步启动采样。本装置可以有效地得到EITC在测量电子式互感器误差时引入的误差。



1. 一种基于交流电桥平衡原理的电子式互感器校验仪检定装置,其特征包括:

稳频稳压源,提供频率和幅值可调的 $0 \sim 100\text{V}$ 的交流电压输出至被检电子式互感器校验仪及下面所述的交流电桥;

可调节交流电桥输入电压和输出电压之间的幅值比 f 和相位差 δ 、准确度可以达到0.2级的交流电桥;

标准采样装置,对交流电桥的输出进行数字采样;

协议转换单元,将标准采样装置的数字输出按照 IEC61850-9-1 标准进行数据量程变换,然后组成数据帧,通过以太网发送给电子式互感器校验仪;

同步信号发生器,产生两路脉冲边沿完全同步的方波信号,一路给被检电子式互感器校验仪,一路给标准采样装置,使电子式互感器校验仪内部的模数转换器和标准采样装置同步启动采样。

2. 根据权利要求1所述的基于交流电桥平衡原理的电子式互感器校验仪检定装置,其特征是:所述的协议转换单元在一具有100M以太网网卡的普通计算机上实现,所述的计算机通过串口与同步信号发生器连接,并通过现有技术的USB-GPIB卡与标准采样装置连接实时接收采样数据。

3. 根据权利要求2所述的基于交流电桥平衡原理的电子式互感器校验仪检定装置,其特征是:所述的同步信号发生器包括嵌入式处理器和信号转换器,安装于所述的计算机的PCI插槽,用于将嵌入式处理器发出的方波信号按照EITC或者标准采样装置的电平要求进行电压幅度转换,同步信号发生器与协议转换单元通过RS232串口连接,同步信号发生器采用RS232控制器SP3232E。

基于交流电桥平衡原理的电子式互感器校验仪检定装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种检定装置,基于交流电桥平衡原理,用于检定电子式互感器校验仪(EITC)的测量误差。

背景技术

[0002] 电子式互感器(EIT)区别于传统互感器,它的输出为数字量,采用 IEC61850-9-1 标准传输。电子式互感器作为新型电力设备,已经开始应用于数字化变电站试点工程。

[0003] 电子式互感器校验仪(EITC)的作用是检验电子式互感器的测量误差,目前已有比较成熟的技术方案,EITC 一般具有三路信号输入:一路为网络信号输入口,接收来自 EIT 的数字输出;一路为标准信号输入口,接收来自传统标准互感器(准确度比 EIT 高两个等级)的二次模拟输出,EITC 内部对它进行模数转换;还有一路为同步脉冲输入口,用于启动标准信号的模数转换,使之与 EIT 的采样保持同步。EITC 然后比较两路采样信号的幅值和相位,从而得到 EIT 的幅值误差和相位误差。由于 EITC 在信号采集和处理过程中可能带来误差,因此也必须要对 EITC 的误差进行检定。

[0004] 但直至今日,对 EITC 本身的误差检定始终没有得到很好的解决,原因在于大家在 EITC 中都是采用程控数字源产生两路具有一定幅值比和相位差的交流电压,而程控数字源相位差的设定值始终无法达到 $1'$ (相对于工频的 $1/60$ 度)的精度,但根据国家标准,EITC 的相位误差要求在 $1'$ 以内。这就造成了 EITC 的相位误差无法进行精确界定。另外,由于 EITC 有一路输入是数字信号,这就要求在检定时,需要提供一路标准的数字信号给 EITC。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的,就在于提供一种基于交流电桥平衡原理的电子式互感器校验仪的检定装置,本装置可以精确地控制 EITC 在检定时两路输入信号之间的幅值比和相位差,从而可以准确测出被检 EITC 的误差。

[0006] 实现上述实用新型目的,本实用新型的基于交流电桥平衡原理的电子式互感器校验仪检定装置,其特征是包括:

[0007] 一稳频稳压源,提供频率和幅值可调的 $0 \sim 100V$ 的交流电压输出至被检 EITC 及下面所述的交流电桥;

[0008] 交流电桥,为传统的成熟技术,采用电阻、电容和电抗元件构成,调整这些元件的值大小,可以改变交流电桥输入电压和输出电压之间的幅值比 f 和相位差 δ ,且准确度可以达到 0.2 级,远远大于目前采用的程控数字源;

[0009] 标准采样装置,实际上就是一个模数转换器,将交流电桥的输出电压进行高精度采样,工频信号采样精度达到 100ppm;

[0010] 协议转换单元,将标准采样装置的数字输出按照 IEC61850-9-1 标准进行数据量程变换,然后组成数据帧,通过以太网发送给被检 EITC;协议转换单元的另一个功能是接收检定命令,然后将启动命令通过串口下发到同步信号发生器,开始一次检定过程;

[0011] 同步信号发生器,其作用是产生两路脉冲边沿完全同步的方波信号,一路给被检 EITC,一路给标准采样装置,使 EITC 内部的模数转换器和标准采样装置同步启动采样。

[0012] 所述的协议转换单元在一具有 100M 以太网网卡的普通计算机上实现,所述的计算机通过串口与同步信号发生器连接,并通过现有技术的 USB-GPIB 卡与标准采样装置连接实时接收采样数据。

[0013] 所述的同步信号发生器包括嵌入式处理器和信号转换器,安装于所述的计算机的 PCI 插槽,用于将嵌入式处理器发出的方波信号按照 EITC 或者标准采样装置的电平要求进行电压幅度转换,同步信号发生器与协议转换单元通过 RS232 串口连接。

[0014] 当将被检装置 EITC 的输出误差与交流电桥的标准误差相比较,就可以得出被检 EITC 在测量 EIT 误差时引入的误差。

[0015] 有益效果:由于采用准确度达到 0.2 级的交流电桥,两路电压的幅值相对误差范围可达到 $7 \times 10^{-7} \sim 2 \times 10^{-3}$,相位的相对误差范围为:0.0001,远远高于程控数字源所能达到的准确度,且采用现有的 8 位半数字多用表 Aglient 3458A 作为标准采样装置,在工频附近的交流采样精度可达 100ppm,并可以向国家标准溯源,使得本装置可以有效地得到 EITC 在测量 EIT 误差时引入的误差。

附图说明

[0016] 下面结合附图及具体实施方式对本实用新型作进一步的详细说明。

[0017] 图 1 电子式互感器校验仪检定原理图;

[0018] 图 2 同步信号发生器的电气原理图一;

[0019] 图 3 同步信号发生器的电气原理图二。

[0020] 图 1 中:1- 电子式互感器校验仪,2- 交流电桥,3- 标准采样装置,4- 协议转换单元,5- 稳频稳压源,6- 同步信号发生器,7- 电子式互感器校验仪检定装置。

具体实施方式

[0021] 从图 1 至图 3 可看到,本实用新型的基于交流电桥平衡原理的电子式互感器校验仪检定装置 7,其特征是包括:

[0022] 稳频稳压源 5,采用深圳星龙公司的 XL803 功率源,其提供 0~100V 的交流电压输出,频率和幅值可调,稳定度不小于 0.01%。

[0023] 交流电桥 2,其采用电阻、电容和电抗元件构成,调整这些元件的值大小,可以改变电桥输入电压和输出电压之间的幅值比 f 和相位差 δ , f 、 δ 的准确度可以达到 0.2 级。传统互感器校验仪的检定也是采用交流电桥的方法,已经有成熟的产品,称为互感器校验仪整体检定装置。

[0024] 本实用新型的交流电桥 2 采用的是山西互感器研究所研制的 BHE 型互感器校验仪整体检定装置(简称 BHE),其幅值比设定区间为:0.01%~100%,相位差设定区间为 0.05'~500',设定值的准确度为 0.2 级,由于 BHE 的准确度表示的是误差的误差,所以交流电桥的两路电压的幅值相对误差范围为: $7 \times 10^{-7} \sim 2 \times 10^{-3}$,相位的相对误差范围为:0.0001'~1',远远大于目前程控数字源的最高标准(幅值相对误差 0.02%,相位相对误差 3')。

[0025] 标准采样装置 3,为了给被检的 EITC 提供一路标准数字信号,需要对交流电桥的输出进行高精度采样。标准采样装置实际上就是一个模数转换器,将交流电桥的输出电压进行高精度采样。为了使采样精度可以向国家标准溯源,本实用新型采用现有的 8 位半数字多用表 Aglient 3458A 作为标准采样装置,它在工频附近的交流采样精度可达 100ppm。标准采样装置的采样启动信号来自同步信号发生器,5V 方波信号,下降沿触发采样。

[0026] 协议转换单元 4,其作用是将标准采样装置的数字输出按照 IEC61850-9-1 标准进行数据量程变换,然后组成数据帧,通过以太网发送给 EITC。协议转换单元的功能在一台普遍计算机上实现,计算机运行的检定软件采用 NI 公司的 Labview 工具开发。计算机通过串口与同步信号发生器连接,将检定命令下发给同步信号发生器。计算机通过一张 USB-GPIB 卡(成熟产品)与标准采样装置连接,实时接收采样数据,并按照 IEC61850-9-1 标准进行数据量程变换,然后组成网络数据帧,将启动检定后接收到的第一个数据的时间标签设为 0,后面的数据依次增加 1,直到达到 65535 或者重新启动检定,重新从 0 开始计数。网络数据帧通过以太网发送给 EITC,计算机具有 100M 以太网网卡。

[0027] 同步信号发生器 6,同步信号发生器是一块自己开发的线路板,包括嵌入式处理器和信号转换器,安装于计算机的 PCI 插槽,原理见附图 2 和附图 3。同步信号发生器的作用是产生两路脉冲边沿完全同步的方波信号,一路给被检 EITC,一路给标准采样装置 3,使 EITC 内部的模数转换器和标准采样装置 3 同步启动采样。同步信号发生器采用嵌入式控制器开发,嵌入式处理器采用 ARM7 单片机(飞利浦的 LPC2214,附图 2),LPC2214 需要 3.3V 和 1.8V 两个直流电压电源。

[0028] 同步信号发生器的 5V 电源取自计算机 PCI 槽中的 5V 电源,采用电源转换芯片 LM1117-3.3V 产生 3.3V 直流电源,采用电源转换芯片 LM1117-1.8V 产生 1.8V 直流电源(附图 3)。LPC2214 在上电启动时候需要一个复位信号,故采用复位器件 SP708S(附图 3)产生上电复位信号,SP708S 连接一个复位按键,用于在检定过程中对同步信号发生器进行重启(一般不需要)。

[0029] 因为标准采样装置的触发脉冲电平为 5V,一些 EITC 的采样触发电平也是 5V,故采用电平转换芯片 SN74LVC4245A 将 LPC2214 输出总线的 3.3V 信号转换为 5V 信号,LPC2214 的输出管脚 P0.9 和 P0.10 用于电平方波脉冲输出。

[0030] 同步信号发生器接收来自协议转换单元的启动命令,然后发出两路采样同步脉冲信号,同步信号发生器与协议转换单元通过 RS232 串口连接,同步信号发生器采用 RS232 控制器 SP3232E。

[0031] 当将被检装置 EITC 的输出误差与交流电桥的标准误差相比较,就可以得出被检 EITC 在测量 EIT 误差时引入的误差。

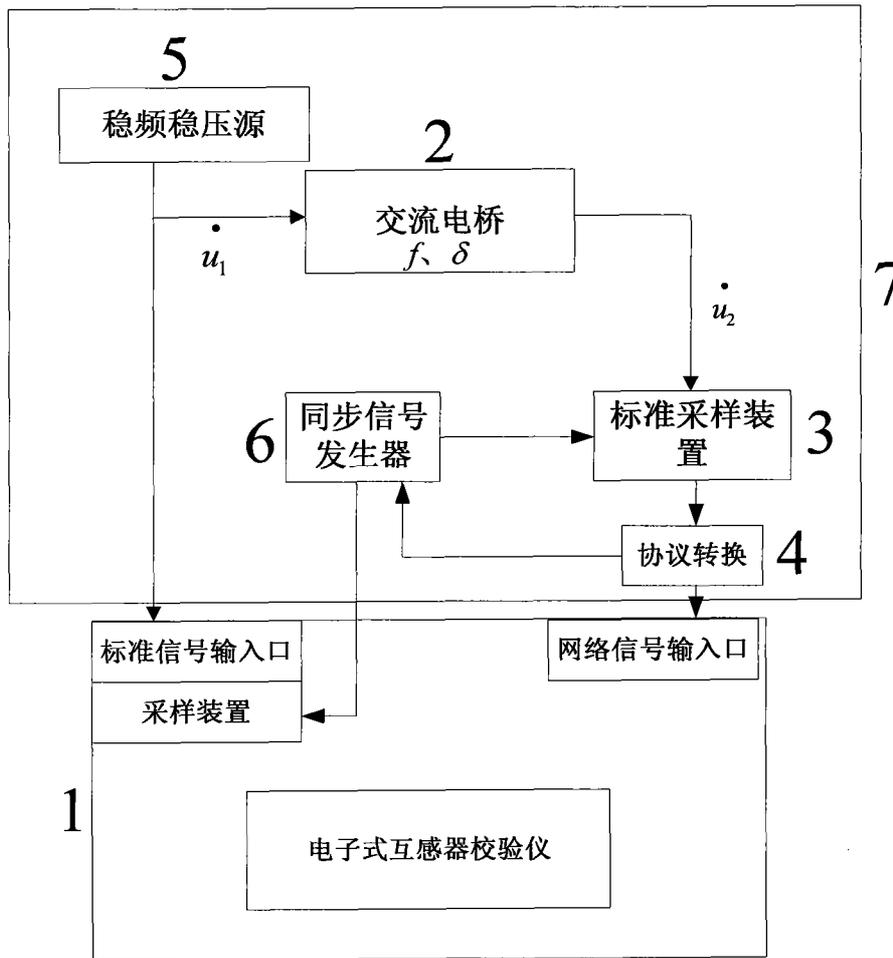
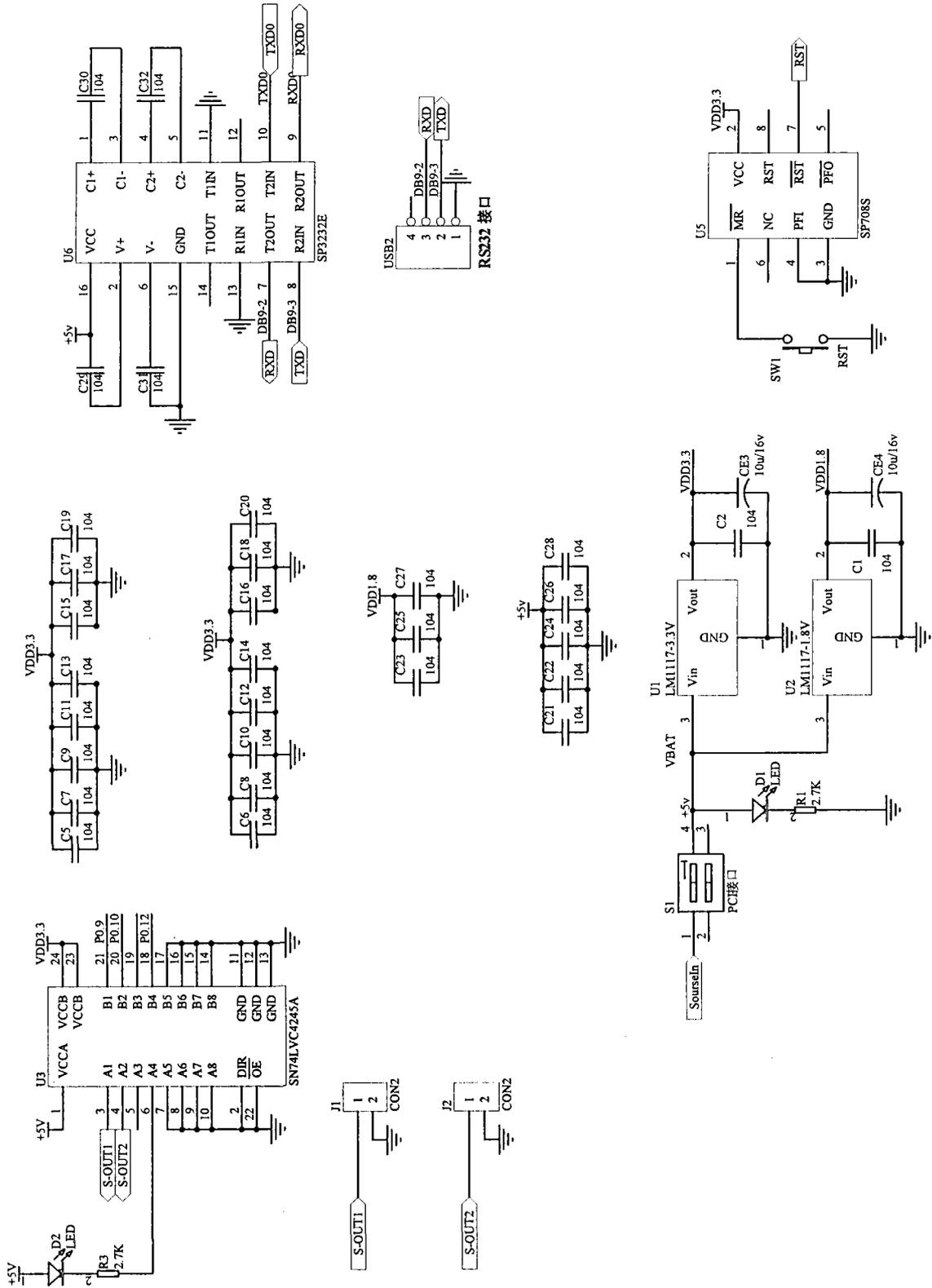


图 1



8 3