



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103018699 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 03

(21) 申请号 201210544424. 5

(22) 申请日 2012. 12. 14

(71) 申请人 天津瑞能电气有限公司
地址 300385 天津市西青区经济开发区兴华七支路 1 号

(72) 发明人 赵耀 倪恺 谷兴华 周玲玲 江军谊

(74) 专利代理机构 天津滨海科纬知识产权代理有限公司 12211

代理人 李莉华

(51) Int. Cl.

G01R 35/00 (2006. 01)

G01R 35/02 (2006. 01)

H03M 1/10 (2006. 01)

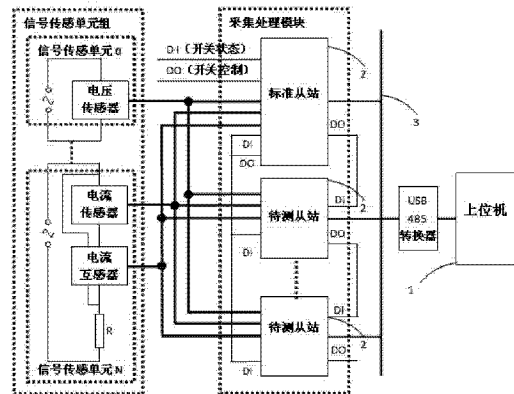
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

(54) 发明名称

对多设备的传感器、AD 转换器定标、检测的装置和方法

(57) 摘要

本发明提供对多设备的传感器、AD 转换器定标、检测的装置和方法,采集处理模块包括若干个采集处理单元,采集处理单元之间并联连接;信号传感单元组的若干个信号传感单元分别与每个采集处理单元连接,输入源信号通过信号传感单元组转换为符合采集要求的副边信号,副边信号通过采集处理单元转换为数字信号并通过 485 通讯电路传给上位机;上位机对信号数据进行处理、显示。有益效果是:避免传感器、AD 通道中的由于运放的自身特性,采集到的数据存在较大的线性误差,造成采集数据的偏移和伸缩的技术问题,进而保证了风电变频器的正常运行。一个熟练的工程师完成对单台风电变频器进行调整工作仅需要 1-3 分钟且人为误差小等优点。



1. 一种对多设备的传感器、AD 转换器定标、检测的装置,其特征在于:包括信号传感单元组、采集处理模块和上位机,采集处理模块包括若干个采集处理单元,采集处理单元之间并联连接;信号传感单元组包括若干个信号传感单元;信号传感单元分别与每个采集处理单元连接,输入源信号通过信号传感单元组转换为符合采集要求的副边信号,副边信号通过采集处理单元转换为数字信号并通过 485 通讯电路传给上位机;上位机对信号数据进行处理、显示。

2. 根据权利要求 1 所述的对多设备的传感器、AD 转换器定标、检测的装置,其特征在于:所述信号传感单元包括电压传感单元和 / 或电流传感单元;副边电流信号依次通过电流传感单元和采集处理单元转换为数字信号并进行运算处理;副边电压信号依次通过电压传感单元和采集处理单元转换为数字信号并进行运算处理。

3. 根据权利要求 2 所述的对多设备的传感器、AD 转换器定标、检测的装置,其特征在于:所述电流传感单元包括电流传感器、电流互感器和电流放大端子,通过电流放大端子在电流传感器和电流互感器上进行回流、绕流,增大电流值,再输出给采集处理单元;电流传感单元的输入端串联断路器。

4. 根据权利要求 3 所述的对多设备的传感器、AD 转换器定标、检测的装置,其特征在于:所述电流传感单元还包括 IGBT 模块,IGBT 模块串联在断路器与电流传感器之间。

5. 根据权利要求 2 所述的对多设备的传感器、AD 转换器定标、检测的装置,其特征在于:所述电压传感单元包括变压器、电压传感器,通过变压器调压后将电压导入电压传感器得到副边信号输出给采集处理单元;电压传感单元的输入端串联断路器。

6. 根据权利要求 1 所述的对多设备的传感器、AD 转换器定标、检测的装置,其特征在于:还包括温度检测模块,所述温度检测模块与上位机连接,将温度检测结果传递给上位机;上位机对温度检测数据进行比对处理,在温度检测模块的返回值超过标准值时,依次通过采集处理单元和 IGBT 模块进行通断控制。

7. 使用权利要求 1 所述的对多设备的传感器、AD 转换器定标、检测的装置对 AD 转换器的 AD 通道进行的定标方法,包括以下步骤:

a1、将待定标的采集处理单元接入 485 通讯电路,设定上位机是主站,采集处理单元是从站;

a2、任选一个从站作为标准从站,标准从站的 AD 通道作为标准 AD 通道,将标准 AD 通道的信号作为实际源信号 $F_0(t)$ 的近似源信号 $f_0(t)$;其它的从站作为待测从站,待测从站的 AD 通道是待测 AD 通道,待测 AD 通道的信号是检测信号 $f_M(t)$;

a3、上位机发送广播报文控制各标准 AD 通道和待测 AD 通道,以相同的方式对信号进行采样,并将采样数据进行存储到上位机;

a4、上位机通过轮询的方式,分别将各标准 AD 通道的 $f_0(t)$ 的采样数据和相应的待测 AD 通道的 $f_M(t)$ 的采样数据汇总到上位机;

a5、上位机按照第一直接积分拟合法、第二直接积分拟合法、第三直接积分拟合法、线性回归拟合法、间接积分拟合法或手动波形拟合法分别求取每个待测 AD 通道的伸缩比例 k 值和偏移值 b 值并进行记录;

a6、将步骤 a1 至步骤 a5 重复执行 N 次,并将每次求得的 k 值和 b 值分别画出对应的 k_n , b_n 曲线;

a7、分别对待测 AD 通道的 k_n , b_n 曲线进行线性回归, 得出 k 值的平均值和 b 值的平均值;

a8、导出标准值参数表。

8. 根据权利要求 8 所述的定标方法对 AD 转换器的检测方法, 包括以下步骤:

b1、上位机发送广播报文控制各标准 AD 通道和待测 AD 通道, 以相同的方式分别对信号进行采样, 并将采样数据进行存储;

b2、上位机通过轮询的方式, 分别将各标准 AD 通道 $f_0(t)$ 的采样数据和对应的 $f_M(t)$ 的采样数据汇总到上位机;

b3、上位机根据 $f_0(t)$ 和 $f_M(t)$ 序列绘制“ $f_0_f_M$ ”散点图;

b4、上位机对“ $f_0_f_M$ ”散点图进行比较得出通道是否合格的结论。

9. 根据权利要求 8 所述的定标方法对传感器的检测方法, 包括以下步骤:

c1、上位机发送广播报文控制各从站的标准 AD 通道和待测从站中与传感器的连接的待测 AD 通道分别对信号进行采样, 并将采样数据进行存储;

c2、上位机通过轮询的方式, 分别将各标准 AD 通道的 $f_0(t)$ 的采样数据和待测从站中与传感器的连接的 $f_M(t)$ 的采样数据汇总到上位机;

c3、上位机根据 $f_0(t)$ 和 $f_M(t)$ 序列绘制“ $f_0_f_M$ ”散点图;

c4、上位机对“ $f_0_f_M$ ”散点图进行比较得出传感器是否合格的结论。

10. 根据权利要求 1 所述的对 AD 转换器的 AD 通道进行的定标方法, 其特征在于: 实际源信号 $F_0(t)$ 采样频率的范围是 40K-100K; 或实际源信号 $F_0(t)$ 的波形无畸变, 谐波含量小于 3%。

对多设备的传感器、AD 转换器定标、检测的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明属于传感器和 AD 转换器的检测设备领域,尤其是涉及一种对多个设备的传感器、AD 转换器进行定标、检测的系统。

背景技术

[0002] 风能作为一种清洁的可再生能源,越来越受到世界各国的重视。风力发电产生的电力成本比小型内燃机的发电成本低得多。近年来,由于变频器控制发电机转子电流频率的动作时间在毫秒级以下。在高频率的风速变化时,通过变频器瞬时改变发电机转子电流频率可以保证发电机组能跟上风速的频繁变化,使机组功率稳定输出,降低对电网冲击的不良影响,同时也可以降低变桨距机构的动作频率,延长变桨距机构的使用寿命。所以,风电变频器是风力发电领域中必不可少的核心部件之一,其主要功能是通过通过对发电机的励磁,实现风电机组输出功率的控制和并网。在装机运行过程中,风电变频器中的传感器与 AD 转换器作为风电变频器电流和电压信号的常用检测手段,在变频器的稳定运行中起着至关重要的作用。传感器作为信号采集的源头,其线性度、精度等各项参数的检测至关重要,但由于传感器、AD 通道中的运放的自身特性,采集到的数据存在较大的线性误差,造成产生偏移量的问题。为了避免这种线性误差、进而保证风电变频器的正常运行,在风电变频器出厂前,风电变频器的控制器必需经实验人员逐一进行定标比对及修正。

[0003] 现有技术中,AD 通道定标过程中,实验人员通常采用示波器进行上述偏移量的检查,且人为读数来观测定标的准确性,一个熟练操作的工程师完成对单台风电变频器进行调整工作需要 2-3 个小时,且人为误差较大。而传感器进行人工检测更是存在任务繁重,没有固定的工装,实现非常困难。一般,每个批次需要出厂的变频器通常是很多台,只能人工目测波形进行抽检,无法确保每个传感器的正确性。没有有效的检测方法检验传感器的线性特性,且无法解决额定值检测等技术问题。此时同时存在浪费了大量的人力、物力及时间,且精度不容易控制等技术问题。

发明内容

[0004] 本发明要解决的问题是提供一种可以调整由于采集数据的线性误差造成的信号值的偏移和伸缩,以便进一步对变频器进行定标及修正的装置和方法,尤其适合一种对多个设备的传感器、AD 转换器进行定标、检测的系统。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案一种新型的对传感器、AD 转换器进行定标、检测的装置,其特征在于:包括信号传感单元组、采集处理模块和上位机,采集处理模块包括若干个采集处理单元,采集处理单元之间并联连接;信号传感单元组包括若干个信号传感单元;信号传感单元分别与每个采集处理单元连接,输入源信号通过信号传感单元组转换为符合采集要求的副边信号,副边信号通过采集处理单元转换为数字信号并通过 485 通讯电路传给上位机;上位机对信号数据进行处理、显示。

[0006] 进一步,所述信号传感单元包括电压传感单元和 / 或电流传感单元;副边电流信

号依次通过电流传感单元和采集处理单元转换为数字信号并进行运算处理；副边电压信号依次通过电压传感单元和采集处理单元转换为数字信号并进行运算处理。

[0007] 进一步,所述电流传感单元包括电流传感器、电流互感器和电流放大端子,通过电流放大端子在电流传感器和电流互感器上进行回流、绕流,增大电流值,再输出给采集处理单元;电流传感单元的输入端串联断路器。

[0008] 进一步,所述电流传感单元还包括 IGBT 模块,IGBT 模块串联在断路器与电流传感器之间。进一步,所述电压传感单元包括变压器、电压传感器,通过变压器调压后将电压导入电压传感器得到副边信号输出给采集处理单元;电压传感单元的输入端串联断路器。

[0009] 进一步,所述新型的对传感器、AD 转换器进行定标、检测的装置还包括温度检测模块,所述温度检测模块与上位机连接,将温度检测结果传递给上位机;上位机对温度检测数据进行比对处理,在温度检测模块的返回值超过标准值时,依次通过采集处理单元和 IGBT 模块进行通断控制。

[0010] 进一步,使用对多个设备的传感器、AD 转换器进行定标、检测的装置对 AD 转换器的 AD 通道进行的定标方法,包括以下步骤:将待定标的采集处理单元接入 485 通讯电路,设定上位机是主站,采集处理单元是从站;任选一个从站作为标准从站,标准从站的 AD 通道作为标准 AD 通道,将标准 AD 通道的信号作为实际源信号 $F_0(t)$ 的近似源信号 $f_0(t)$ 。其它的从站作为待测从站,待测从站的 AD 通道是待测 AD 通道,待测 AD 通道的信号是检测信号 $f_M(t)$;上位机发送广播报文控制各标准 AD 通道和待测 AD 通道,以相同的方式对信号进行采样,并将采样数据进行存储到上位机;上位机通过轮询的方式,分别将各标准 AD 通道的 $f_0(t)$ 的采样数据和相应的待测 AD 通道的 $f_M(t)$ 的采样数据汇总到上位机;上位机按照第一直接积分拟合法、第二直接积分拟合法、第三直接积分拟合法、线性回归拟合法、间接积分拟合法或手动波形拟合法分别求取每个待测 AD 通道的伸缩比例 k 值和偏移值 b 值并进行记录;将步骤 a1 至步骤 a5 重复执行 N 次,并将每次求得的 k 值和 b 值分别画出对应的 k_n, b_n 曲线;分别对待测 AD 通道的 k_n, b_n 曲线进行线性回归,得出 k 值的平均值和 b 值的平均值;导出标准值参数表;

[0011] 进一步,根据所述的定标方法对 AD 转换器的检测方法,包括以下步骤:上位机发送广播报文控制各标准 AD 通道和待测 AD 通道,以相同的方式分别对信号进行采样,并将采样数据进行存储;上位机通过轮询的方式,分别将各标准 AD 通道 $f_0(t)$ 的采样数据和对应的 $f_M(t)$ 的采样数据汇总到上位机;上位机根据 $f_0(t)$ 和 $f_M(t)$ 序列绘制“ $f_0_f_M$ ”散点图;上位机对“ $f_0_f_M$ ”散点图进行比较得出通道是否合格的结论

[0012] 进一步,根据所述的定标方法对传感器的检测方法,包括以下步骤:上位机发送广播报文控制各从站的标准 AD 通道和待测从站中与传感器的连接的待测 AD 通道分别对信号进行采样,并将采样数据进行存储;上位机通过轮询的方式,分别将各标准 AD 通道的 $f_0(t)$ 的采样数据和待测从站中与传感器的连接的 $f_M(t)$ 的采样数据汇总到上位机;上位机根据 $f_0(t)$ 和 $f_M(t)$ 序列绘制“ $f_0_f_M$ ”散点图;上位机对“ $f_0_f_M$ ”散点图进行比较得出传感器是否合格的结论。

[0013] 进一步,实际源信号 $F_0(t)$ 采样频率的范围是 40K-100K;或实际源信号 $F_0(t)$ 的波形无畸变,谐波含量小于 3%。

[0014] 本发明具有的优点和积极效果是:由于采用上述技术方案,避免传感器、AD 通道

中的由于运放的自身特性,采集到的数据存在较大的线性误差,造成采集数据的偏移和伸缩的技术问题,进而保证了风电变频器的正常运行。一个熟练操作的工程师完成对单台风电变频器进行调整工作需要 1-3 分钟,且人为误差很小。进而减小了人工检测更是存在的工作量。使风电变频器出厂的检测工作更加简便、数据的显示更加直观,维修方便,检测的人力物力成本大幅降低、检测效率明显提高等优点。

附图说明

[0015] 图 1 是本发明的现有技术传感器采集的原理示意图

[0016] 图 2 是本发明的现有技术 AD 通道的原理示意图

[0017] 图 3 是本发明的定标原理示意图

[0018] 图 4 是本发明的检测原理示意图

[0019] 图 5 是本发明的电路原理示意图

[0020] 图中：

[0021] 1、主站 2、采集处理单元 3、485 通讯电路

[0022] 4、断路器 5、变压器 6、IGBT 模块

[0023] 7、电源

具体实施方式

[0024] 如图 1 所示,在变频器运行过程中,输入源信号 $F_0(t)$ 经过传感器以及信号处理电路处理最后得到检测信号 $f_M(t)$,并将 $f_M(t)$ 传输给计算机参与控制。在该过程中信号通常会发生伸缩或者偏移等线型变化,从而使检测信号 $f_M(t)$ 和输入源信号 $F_0(t)$ 产生线性偏差。为了保证参与控制的检测信号准确反应输入源信号的特性,需要对检测信号进行线型补偿,以期补偿后的检测信号与源信号一致。求取检测信号的补偿相关参数的过程就是定标。

[0025] 由于信号偏差是线性的,因而信号补偿也是线性的。

[0026] 设实际信号的伸缩比例为 A,实际信号的偏移值为 B,检测信号为 $f_M(t)$,输入源信号为 $F_0(t)$,则产生信号偏差的过程可以抽象为公式：

[0027] $f_M(t) = A F_0(t) + B$; ,

[0028] 设近似伸缩比例为 k,近似偏移值为 b,检测信号为 $f_M(t)$,则同理进行信号补偿的过程可以抽象为公式：

[0029] $F_0(t) = k f_M(t) + b$ 。

[0030] 定标本质上就是求近似取伸缩比例 k 和近似偏移值 b 的过程。

[0031] 如图 2 所示,在实际定标过程中我们只能通过一条标准的 AD 通道对 $F_0(t)$ 进行检测得到它的一个近似源信号 $f_0(t)$,然后基于近似源信号 $f_0(t)$ 来定标。近似源信号 $f_0(t)$ 和检测信号 $f_M(t)$,忽略 AD 通道的非线性误差,它们与输入源信号 $F_0(t)$ 有如下关系：

[0032] (1) 当 $f_0(t)$ 和 $f_M(t)$ 采样相位相同时：

[0033] $f_0(t) = \alpha F_0(t) + \beta$, ($\alpha \approx 1$, $|\beta| \approx 0$)

[0034] $f_M(t) = A F_0(t) + B$, ($A > 0$)

[0035] (2) 当 $f_0(t)$ 和 $f_M(t)$ 采样相位不同时：

[0036] $f_0(t) = \alpha F_0(t) + \beta$, ($\alpha \approx 1$, $|\beta| \approx 0$)

[0037]

$$f_M(t) = A F_0(t + \varphi) + B, \quad (A > 0)$$

[0038] 由关系 (1) 推导可得:

[0039] $f_M(t) = A' f_0(t) + B'$

[0040] 其中 $A = \alpha A'$, $B = B' + A' \beta$

[0041] 由关系 (2) 推导可得:

[0042]

$$f_M(t) = A' f_0(t + \varphi) + B'$$

[0043] 其中 $A = \alpha A'$, $B = B' + A' \beta$

[0044] 即: $A \approx A'$, 误差量 $(1 - \alpha)A'$; $B \approx B'$, 误差量 $A' \beta$

[0045] 在实际中由于得不到 $F_0(t)$, 所以我们无法求得 A 值和 B 值, 而只能通过某种算法求得 A' 值和 B' 值然后将 A' 值和 B' 值近似作为 A 值和 B 值, 进而求得定标的伸缩比例 k 和偏移值 b 。

[0046] 设输入源信号为 $F_0(t)$, 源信号为 $f_0(t)$, 测量信号为 $f_M(t)$, 采样时间长度为 T , 则 $F_0(t)$, $f_0(t)$ 和 $f_M(t)$ 满足下列几组条件组合中的一组。

[0047] 1. 对 $F_0(t)$ 的采样频率尽量高(最好大于等于 50K), 或者 $F_0(t)$ 的频率尽量低。

[0048] 2. $F_0(t)$ 波形连续且变化尽量平缓。

[0049] 3. $f_M(t) = A' f_0(t) + B'$

[0050] 周期函数的性质:

[0051] 若 $f(t)$ 在 $[0, +\infty)$ 上是以 T_0 为周期的周期函数, 且 $T = nT_0$, ($n=1, 2, 3, \dots$)

[0052] 则有如下结论:

[0053] (1) $\int_{T_0}^{T_0+x} f(t) dt = \int_0^x f(t) dt, \quad (x \geq 0)$

[0054] (2) $\int_x^{x+T_0} f(t) dt = \int_0^{T_0} f(t) dt, \quad (x \geq 0)$

[0055]

$$(3) \int_x^{x+T_0} f(t + \varphi) dt = \int_x^{x+T_0} f(t) dt, \quad (x \geq 0, \varphi \in \mathbb{R})$$

[0056]

$$(4) \int_0^T |f(t + \varphi)| dt = \int_0^T |f(t)| dt, \quad (\varphi \in \mathbb{R})$$

[0057]

$$(5) \int_0^T f(t + \varphi) dt = n \int_0^{T_0} f(t + \varphi) dt, \quad (\varphi \in \mathbb{R})$$

[0058] 证明:

[0059] (1) $\int_{T_0}^{T_0+x} f(t) dt = \int_{T_0}^{T_0+x} f(t - T_0) dt$

[0060] 设 $y = t - T_0$, 则当 t 在 $[T_0, T_0 + x]$ 内变化时 y 在 $[0, x]$ 内变化, 并且 $dy = dt$,

[0061] 所以上式

[0062] $= \int_0^x f(y) dy$

[0063] $= \int_0^x f(t) dt$

[0064] (2) $\int_x^{x+T_0} f(t) dt = \int_0^x f(t) dt + \int_0^{T_0} f(t) dt + \int_{T_0}^{x+T_0} f(t) dt$

[0065] 由结论 (1), 上式

$$[0066] = \int_0^{T_0} f(t) dt + \int_x^0 f(t) dt + \int_0^x f(t) dt$$

$$[0067] = \int_0^{T_0} f(t) dt$$

[0068] (3) 设 $y=t+\varphi$, 则当 t 在 $[x, x+T_0]$ 内变化时 y 在 $[x+\varphi, x+T_0+\varphi]$ 内变化, 并且

[0069] $dy=dt$, 所以:

[0070]

$$\int_x^{x+T_0} f(t+\varphi) dt = \int_{x+\varphi}^{x+T_0+\varphi} f(y) dy = \int_{x+\varphi}^{x+T_0+\varphi} f(t) dt$$

[0071]

$$= \int_{x+\varphi}^x f(t) dt + \int_x^{x+T_0} f(t) dt + \int_{x+T_0}^{x+T_0+\varphi} f(t) dt$$

[0072] 由结论(1), 上式

[0073]

$$= \int_x^{x+T_0} f(t) dt + \int_{x+\varphi}^x f(t) dt + \int_x^{x+\varphi} f(t) dt$$

[0074]

$$= \int_x^{x+T_0} f(t) dt$$

[0075]

$$(4) \int_0^x |f(t+\varphi)| dt = \int_0^{T_0} |f(t+\varphi)| dt + \int_{T_0}^{2T_0} |f(t+\varphi)| dt + \dots + \int_{(n-1)T_0}^{nT_0} |f(t+\varphi)| dt$$

[0076] 因为 $f(t)$ 在 $[0, +\infty)$ 上以 T_0 为周期, 所以 $|f(t)|$ 也在 $[0, +\infty)$ 上以 T_0 为周期,

[0077] 由结论(3) 上式

$$[0078] = \int_0^{T_0} |f(t)| dt + \int_{T_0}^{2T_0} |f(t)| dt + \dots + \int_{(n-1)T_0}^{nT_0} |f(t)| dt$$

$$[0079] = \int_0^{T_0} |f(t)| dt$$

[0080]

$$(5) \int_0^x f(t+\varphi) dt = \int_0^{T_0} f(t+\varphi) dt + \int_{T_0}^{2T_0} f(t+\varphi) dt + \dots + \int_{(n-1)T_0}^{nT_0} f(t+\varphi) dt$$

[0081] 由结论(3), 上式

$$[0082] = \int_0^{T_0} f(t) dt + \int_{T_0}^{2T_0} f(t) dt + \dots + \int_{(n-1)T_0}^{nT_0} f(t) dt$$

[0083] 由结论(2), 上式

[0084]

$$= \int_0^{T_0} f(t) dt + \int_0^{T_0} f(t) dt + \dots + \int_0^{T_0} f(t) dt$$

[0085]

$$= n \int_0^{T_0} f(t+\varphi) dt$$

[0086] 如图 3 所示, 本发明的工作过程是:

[0087] 1、定标的步骤:

[0088] 首先, 将待测采集处理单元接入 485 通讯电路, 设定安装上位机的计算机是主站 1, 各采集处理单元 2 是从站。

[0089] 任选一个从站作为标准从站, 标准从站的 AD 通道作为标准 AD 通道, 将标准 AD 通道的信号作为源信号 $f_0(t)$ 。其它的从站作为待测从站, 待测从站的 AD 通道是待测 AD 通道, 待测 AD 通道的信号作为检测信号 $f_M(t)$ 。上位机发送广播报文控制各标准 AD 通道和待测 AD 通道按照相同的方式、要求分别对信号进行采样, 并将采样数据进行存储到上位机。

[0090] 上位机通过轮询的方式,分别将各标准 AD 通道的采样数据 $f_0(t)$ 和待测 AD 通道进行采样数据 $f_M(t)$ 汇总到上位机。

[0091] 采取第一直接积分拟合法、第二直接积分拟合法、第三直接积分拟合法、线性回归拟合法、间接积分拟合法或手动波形拟合法中的一种算法计算出求取各 AD 通道的 k 值和 b 值并进行记录。

[0092] 在相同的输入信号下,将上述步骤重复执行 N 次,并将每次求得的 k 值和 b 值分别画出对应的 k_n, b_n 曲线。

[0093] 分别对待测 AD 通道的 k_n, b_n 曲线进行线性回归,得出 k 值的平均值和 b 值的平均值。

[0094] 导出标准值参数表。

[0095] 2、AD 通道线性特性检测：

[0096] 首先,将待测采集处理模块接入 485 通讯电路,由上位机发送广播报文控制各标准 AD 通道和待测 AD 通道,以相同的方式分别对信号进行采样,并将采样数据进行存储;上位机通过轮询的方式,分别将各标准 AD 通道 $f_0(t)$ 的采样数据和对应的 $f_M(t)$ 的采样数据汇总到上位机;上位机根据 $f_0(t)$ 和 $f_M(t)$ 序列绘制“ $f_0_f_M$ ”散点图;最后,上位机对“ $f_0_f_M$ ”散点图进行比较,具体是考察“ $f_0_f_M$ ”散点图散点集合的线性相关性。如果“ $f_0_f_M$ ”散点图散点集合得线性相关度很高,说明该传感器的线性性较好,否则说明其线性性较差。最后,得出通道是否合格的结论。

[0097] 3、传感器、互感器线性特性检测：

[0098] 首先,将待测采集处理模块接入 485 通讯电路,由上位机发送广播报文控制各从站的标准 AD 通道和待测从站中与传感器的连接的待测 AD 通道分别对信号进行采样,并将采样数据进行存储。上位机通过轮询的方式,分别将各标准 AD 通道的 $f_0(t)$ 的采样数据和待测从站中与传感器的连接的 $f_M(t)$ 的采样数据汇总到上位机。上位机根据 $f_0(t)$ 和 $f_M(t)$ 序列绘制“ $f_0_f_M$ ”散点图。上位机对“ $f_0_f_M$ ”散点图进行比较,具体是考察“ $f_0_f_M$ ”散点图散点集合的线性相关性以及回归直线与直线“ $f_0=f_M$ ”的差异。如果“ $f_0_f_M$ ”散点图散点集合得线性相关度很高,说明该传感器的线性性较好,否则说明其线性性较差。如果“ $f_0_f_M$ ”散点图散点集合得线性相关度很高并且回归直线和直线“ $f_0=f_M$ ”基本重合,说明该传感器没有线性失真,否则说明其有线性失真。最后,得出传感器是否合格的结论。

[0099] 如图 4、图 5 结合所示,所述的新型的对传感器、AD 转换器进行定标、检测的装置,其特征在于:包括信号传感单元组、采集处理模块和上位机,采集处理模块包括若干个采集处理单元,采集处理单元之间并联连接;信号传感单元组包括若干个信号传感单元;信号传感单元分别与每个采集处理单元连接,输入源信号通过信号传感单元组转换为符合采集要求的副边信号,副边信号通过采集处理单元转换为数字信号,并通过 485 通讯电路传给上位机;上位机对信号数据进行处理、显示。采集处理模块采用 DSP, DSP 是 TI 的 28335。

[0100] 所述信号传感单元包括电压传感单元和/或电流传感单元。副边电流信号依次通过电流传感单元和采集处理单元转换为数字信号并进行运算处理;副边电压信号依次通过电压传感单元和采集处理单元转换为数字信号并进行运算处理。所述电流传感单元包括电流传感器、电流互感器和电流放大端子,通过电流放大端子在电流传感器和电流互感器上进行回流、绕流,增大电流值,再输出给采集处理单元;电流传感单元的输入端串联断路器。

作用在于：将输入源信号的电流转换为符合采集单元要求的电信号。所述电流传感单元还包括 IGBT 模块，IGBT 模块串联在断路器与电流传感器之间，IGBT 模块与采集处理单元连接。IGBT 模块用于在温度检测模块的返回值超过标准值时，依次通过 DSP 和 IGBT 模块进行通断控制。所述电压传感单元包括变压器、电压传感器，通过变压器调压后将电压导入电压传感器得到副边信号输出给采集处理单元；电压传感单元的输入端串联断路器。

[0101] 所述采集处理单元包括 AD 转换器和 / 或模拟信号采集处理子单元，模拟信号采集处理子单元与 AD 转换器串联，副边电流信号依次通过模拟信号采集处理子单元、AD 转换器转换为数字信号并进行运算处理。副边电压信号依次通过模拟信号采集处理子单元、AD 转换器转换为数字信号并进行运算处理。

[0102] 所述新型的对传感器、AD 转换器进行定标、检测的装置还包括温度检测模块，所述温度检测模块与上位机连接，将温度检测结果传递给上位机；上位机对温度检测数据进行比对处理，在温度检测模块的返回值超过标准值时，依次通过 DSP 和 IGBT 模块进行通断控制。

[0103] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明，但所述内容仅为本发明的较佳实施例，不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等，均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

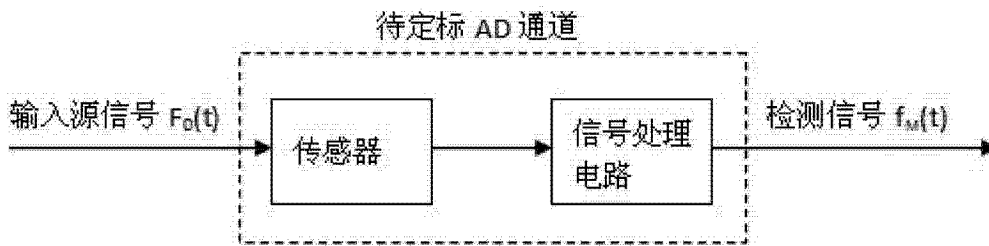


图 1



图 2

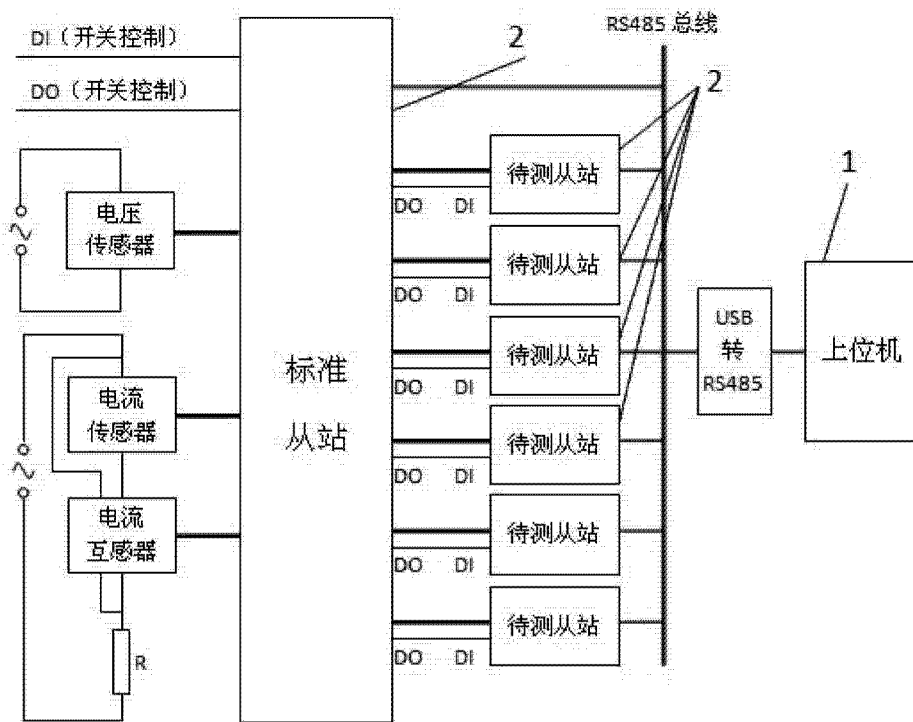


图 3

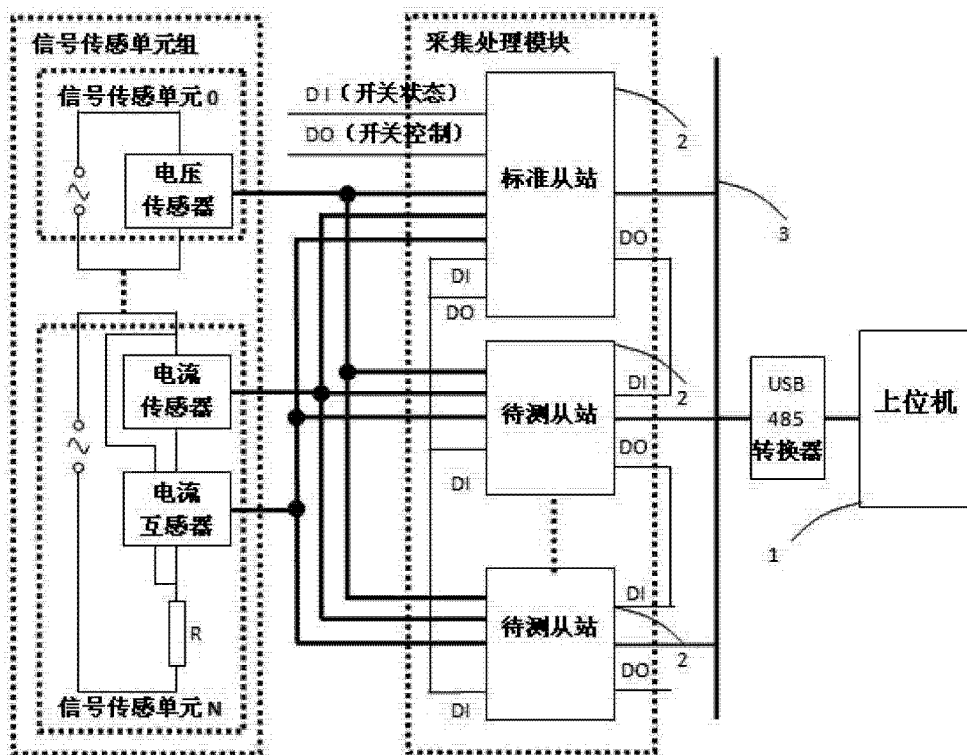


图 4

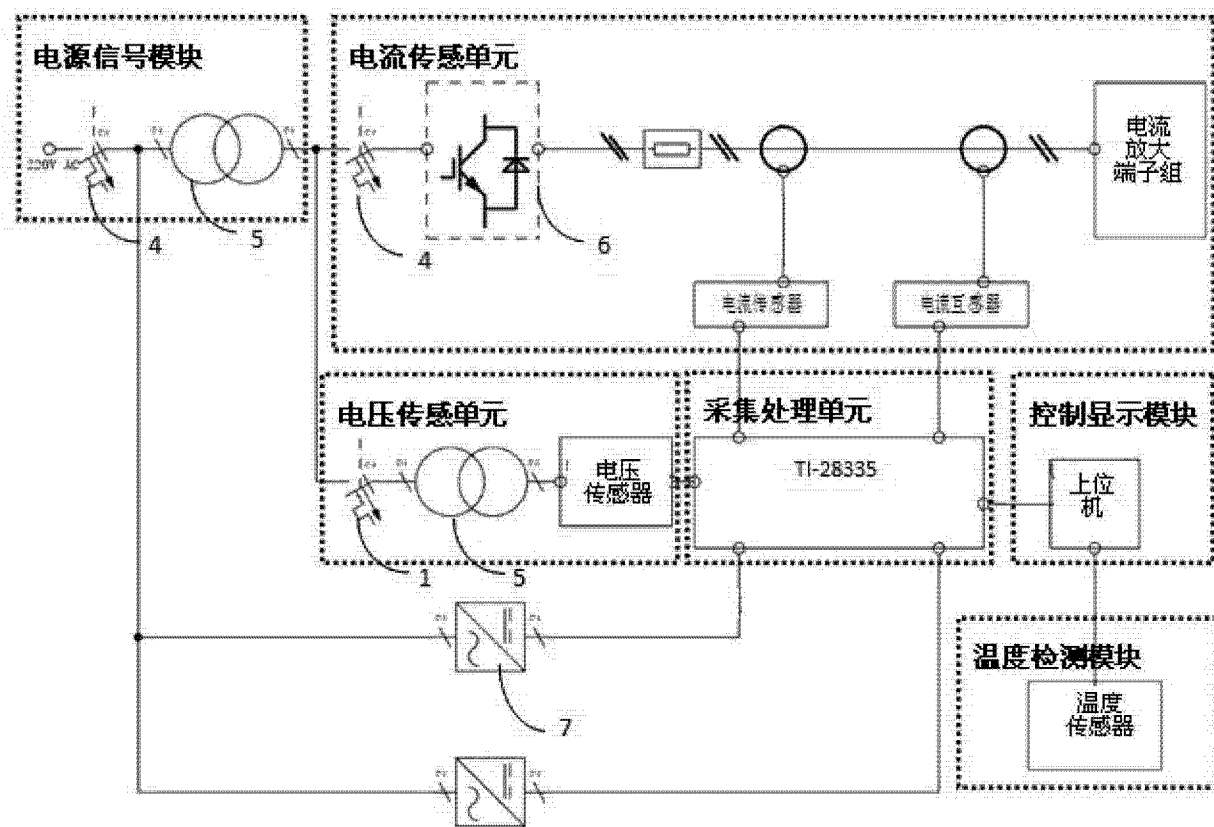


图 5