



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104851581 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201510269085. 8

(22) 申请日 2015. 05. 25

(71) 申请人 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 胡蔚中 闫苏红 黄悦华

程江洲 李振兴

(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.

H01F 38/32(2006. 01)

H01F 27/36(2006. 01)

G01R 15/18(2006. 01)

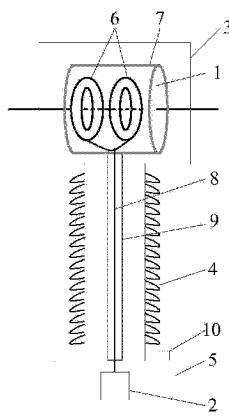
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种高精度数字量输出电子式电流互感器

(57) 摘要

一种高精度数字量输出电子式电流互感器，包括高压侧传感单元、低压侧采集传输单元、高压壳体，高压侧传感单元包括两个空心线圈传感器，两个空心线圈传感器位于接地的屏蔽罩中，两个空心线圈传感器通过屏蔽电缆与位于底座中的低压侧采集传输单元连接。本发明一种高精度数字量输出电子式电流互感器，高压侧传感单元采用两个空心线圈传感器测量一次导线中的电流，利用两个线圈的综合输出作为互感器最终的输出，有利于降低共模干扰，提高互感器测量的准确度。同时，利用两空心线圈传感器之间的输出差异判断互感器的运行状态，实现了互感器准确度的自诊断，提高了智能化水平。



1. 一种高精度数字量输出电子式电流互感器，包括高压侧传感单元(1)、低压侧采集传输单元(2)、高压壳体(3)，其特征在于，高压侧传感单元(1)包括两个空心线圈传感器(6)，两个空心线圈传感器(6)位于接地的屏蔽罩(7)中，两个空心线圈传感器(6)通过屏蔽电缆(8)与位于底座(5)中的低压侧采集传输单元(2)连接。

2. 根据权利要求 1 所述一种高精度数字量输出电子式电流互感器，其特征在于，所述低压侧采集传输单元(2)位于地电位侧，低压侧采集传输单元(2)由信号滤波模块、信号放大模块、数字积分模块、微处理器模块依次连接构成。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述一种高精度数字量输出电子式电流互感器，其特征在于，所述低压侧采集传输单元 2 连接变电站 220V 电源。

4. 根据权利要求 1 所述一种高精度数字量输出电子式电流互感器，其特征在于，所述屏蔽罩(7)为铝合金材质，屏蔽罩(7)通过支撑杆(9)固定在高压壳体(3)内。

5. 根据权利要求 4 所述一种高精度数字量输出电子式电流互感器，其特征在于，所述支撑杆(9)为铝合金材质，支撑杆(9)作为接地导体连接到底座(5)上，支撑杆(9)通过底座(5)与大地连接，保持地电位，底座(5)上设有用于与大地连接的接地端子(10)。

6. 根据权利要求 4 所述一种高精度数字量输出电子式电流互感器，其特征在于，所述两个空心线圈传感器(6)为印刷电路板技术制作而成的线圈。

7. 根据权利要求 1 所述一种高精度数字量输出电子式电流互感器，其特征在于，所述高压侧传感单元(1)、屏蔽罩(7)位于高压壳体(3)内，高压壳体(3)上设有支撑绝缘子(4)。

8. 根据权利要求 2 所述一种高精度数字量输出电子式电流互感器，其特征在于，所述数字积分模块为数字积分芯片 ADE7759。

9. 采用如权利要求 1~8 所述任意一种高精度数字量输出电子式电流互感器的测量方法，其特征在于，在运行中通过比对两空心线圈传感器(6)的输出之间的差异，来判断互感器的准确度状态；当两空心线圈传感器(6)输出差异小于 0.05% 时，说明整个电子式电流互感器状态良好，此时将两空心线圈传感器(6)输出的平均值作为最终的输出；当两空心线圈传感器(6)输出差异大于 0.05% 时，说明互感器存在问题，准确度无法保证；此时，低压侧采集传输单元(2)将向后续设备发送报警信号，提示工作人员进行检修。

一种高精度数字量输出电子式电流互感器

技术领域

[0001] 本发明一种高精度数字量输出电子式电流互感器,用于对智能变电站输电线路中电流信号的实时精确测量。

背景技术

[0002] 电子式电流互感器的准确性和可靠性是电力系统安全稳定运行的保证。目前已有的电子式电流互感器种类较多,如中国专利CN101707129A公开的一种电子式互感器,采用光学元件作为传感器。中国专利CN203838218U中公开了一种高压侧CT供能的电子式电流互感器,采用 Rogowski 线圈作为测量单元。中国专利CN103646768A 提供了一种有源型电子式互感器,高压侧采用开气隙的铁芯作为取能线圈。然而,这些互感器中,光学元件易受环境温度变化等因素的影响,因而准确度不高。高压侧 CT 取能存在的问题为:大电流时 CT 易发热,小电流时供能不足。

[0003] 另外,目前各个厂家生产的电子式电流互感器准确度一般为 0.2S 级,但在变电站实际运行中,由于现场的干扰或技术不成熟等问题,准确度往往达不到 0.2S 级的要求,造成了电能计量的损失,给供电公司和用户带来了诸多不便。

发明内容

[0004] 针对目前电子式电流互感器存在的准确度不高、供能不便的问题,本发明提出了一种高精度数字量输出电子式电流互感器,高压侧传感单元采用两个空心线圈传感器测量一次导线中的电流,利用两个线圈的综合输出作为互感器最终的输出,有利于降低共模干扰,提高互感器测量的准确度。同时,利用两空心线圈传感器之间的输出差异判断互感器的运行状态,实现了互感器准确度的自诊断,提高了智能化水平。

[0005] 本发明的技术方案如下:

一种高精度数字量输出电子式电流互感器,包括高压侧传感单元、低压侧采集传输单元、高压壳体,高压侧传感单元包括两个空心线圈传感器,两个空心线圈传感器位于接地的屏蔽罩中,两个空心线圈传感器通过屏蔽电缆与位于底座中的低压侧采集传输单元连接。

[0006] 所述低压侧采集传输单元位于地电位侧,低压侧采集传输单元由信号滤波模块、信号放大模块、数字积分模块、微处理器模块依次连接构成。

[0007] 所述低压侧采集传输单元连接变电站 220V 电源。

[0008] 所述屏蔽罩为铝合金材质,屏蔽罩通过支撑杆固定在高压壳体内。

[0009] 所述支撑杆为铝合金材质,支撑杆作为接地导体连接到底座上,支撑杆通过底座与大地连接,保持地电位,底座上设有用于与大地连接的接地端子。

[0010] 所述两个空心线圈传感器为印刷电路板技术制作而成的线圈传感器。

[0011] 所述高压侧传感单元、屏蔽罩位于高压壳体内,高压壳体上设有支撑绝缘子。

[0012] 所述数字积分模块为数字积分芯片 ADE7759。

[0013] 本发明一种高精度数字量输出电子式电流互感器,技术效果如下:

1)、该电子式电流互感器采用两个空心线圈作为电流传感器,同时测量同一电流信号。两个空心线圈传感器的输出经过屏蔽电缆传送给低压侧采集传输单元。低压侧采集传输单元位于地电位侧,由变电站 220V 电源直接供电,有效克服了目前高压侧 CT 取能存在的问题。低压侧采集传输单元在对两空心线圈传感器的信号进行滤波、放大处理后,利用数字积分将其输出的微分信号还原为正比于被测电流的信号。数字积分可有效避免目前常用模拟积分器存在的电路复杂、易受温度影响等问题,在一定程度上提高了互感器数字信号处理环节的准确度。数字积分后的信号进入微处理器进行分析处理,通过将两个空心线圈传感器的输出信号进行综合处理,以其平均值作为最终的输出,从而有效降低了共模干扰,提高了测量准确度。当两空心线圈传感器的输出差异较大($>0.05\%$)时,说明互感器准确度无法保证,此时微处理器将发出报警信号,提示工作人员进行检修,从而实现了互感器准确度的自诊断,提高了互感器的智能化水平。

[0014] 2)、空心线圈传感器采用印刷电路板技术制作而成,保证了线匝的均匀性,克服了手工绕制难度大、线匝不均匀的问题,避免了手工绕制线圈易受导线偏心等因素影响的问题。

[0015] 3)、空心线圈传感器的输出采用数字积分芯片 ADE7759 对其进行积分还原,一定程度上克服了模拟积分存在的电路复杂、准确度低等问题,提高了互感器的测量准确度。

[0016] 4)、所述一种高精度数字量输出电子式电流互感器,在额定电流 5%-120% 测量范围内,准确度可达到 0.1 级。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明结构示意图;

图 2 为本发明的低压侧采集传输单元模块连接图。

具体实施方式

[0018] 如图 1、图 2 所示,一种高精度数字量输出电子式电流互感器,包括高压侧传感单元 1、低压侧采集传输单元 2、高压壳体 3、支撑绝缘子 4、底座 5 等部分构成。所述高压侧传感单元 1 内部包含两个空心线圈传感器 6,两空心线圈均采用印刷电路板技术制作而成,保证了线圈中线匝分布的均匀性。空心线圈传感器 6 位于接地的屏蔽罩 7 中,提高了其抗外界电磁干扰的能力。两空心线圈的输出通过屏蔽电缆 8 传输至底座 5 中的低压侧采集传输单元 2 中。所述低压侧采集传输单元 2 位于地电位侧,低压侧采集传输单元 2 由信号滤波模块、信号放大模块、数字积分模块、微处理器模块依次连接构成,如图 2 所示。

[0019] 所述的空心线圈传感器 6 的输出信号为被测电流的微分信号,需要数字积分模块进行还原。本发明采用数字积分还原空心线圈传感器二次侧输出的微分信号,可有效克服模拟积分存在的电路复杂、准确度低等问题。

[0020] 所述的屏蔽罩 7 采用铝合金材料制作而成,通过支撑杆 9 固定在高压壳体 3 内。支撑杆 9 采用铝合金材料制成,既作为固定用的支架,也作为接地导体连接至底座 5 上,并通过底座与大地相连,保持地电位。底座 5 上含有接地端子 10,运行时与大地相连。所述高压侧传感单元 1、屏蔽罩 7 位于高压壳体 3 内,高压壳体 3 使得内部的设备处于一个封闭的环境中,保护其免受外部电磁干扰和天气变化等的影响。高压壳体 3 上设有支撑绝缘子 4,既

用于支撑高压壳体 3 及其内部设备,也用于高压壳体 3 和底座 5 及其内部设备之间的绝缘。

[0021] 所述的低压侧采集传输单元 2 位于地电位侧,所需电源由变电站 220V 电源直接提供。两空心线圈传感器 6 的输出经过屏蔽电缆 8 传送给低压侧采集传输单元 2 中的信号滤波模块,经过滤波后,传给信号放大模块,信号放大模块将信号放大至合适的值(2V)。信号放大模块的输出传给数字积分模块进行处理。数字积分模块采用 ADE7759 芯片实现。数字积分的输出经微处理器模块 TMS320F28 进行分析处理后,按照一定的格式通过光纤传送给后续设备。后续设备一般为合并单元或者其他接收装置。

[0022] 本发明一种高精度数字量输出电子式电流互感器,在运行中通过比对两空心线圈传感器 6 的输出之间的差异,来判断互感器的准确度状态。当两空心线圈传感器 6 输出差异小于 0.05% 时,说明整个电子式电流互感器状态良好,此时将两空心线圈传感器 6 输出的平均值作为最终的输出。当两空心线圈传感器 6 输出差异大于 0.05% 时,说明互感器存在问题,准确度无法保证。此时,低压侧采集传输单元 2 将向后续设备发送报警信号,提示工作人员进行检修。通过这种方式,可以大大提高互感器的准确度,并提高互感器的智能化水平,使其具备准确度自诊断功能。

[0023] 本发明一种高精度数字量输出电子式电流互感器,高压侧传感单元采用两个空心线圈传感器实现被测电流的测量,并利用数字积分对空心线圈传感器的输出进行还原。通过比对两空心线圈传感器 6 的输出来判断互感器的运行状态,实现互感器准确度的自诊断和报警。同时,利用空心线圈传感器 6 的综合输出作为互感器最终的输出,提高了互感器测量的准确度,尤其可抵抗小电流测量时的共模干扰。通过这种方式,互感器的准确度可达到 0.1 级,而目前使用的互感器一般为 0.2S 级,故这种方法可大大提高电力系统测量和电能计量的准确性。

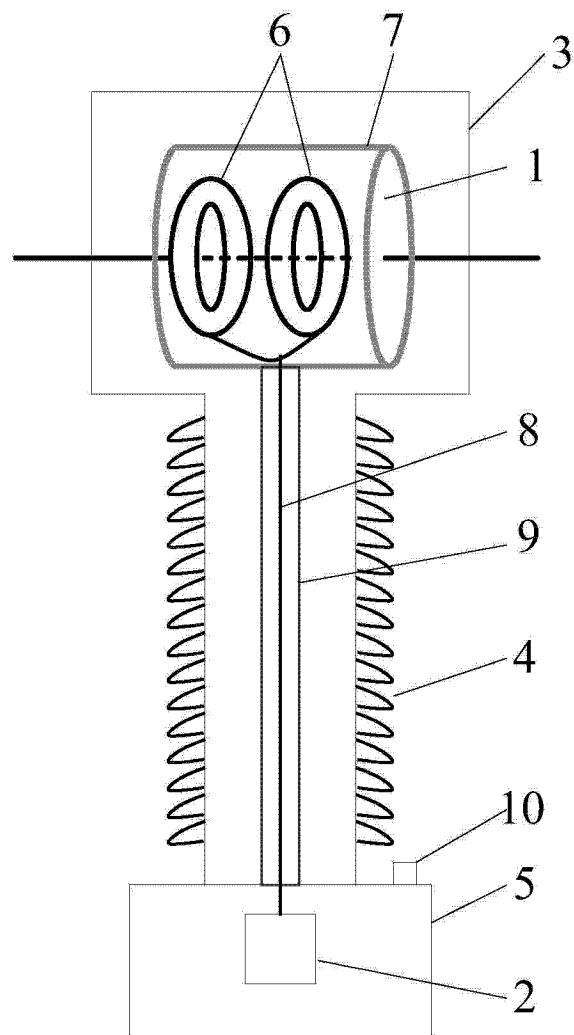


图 1

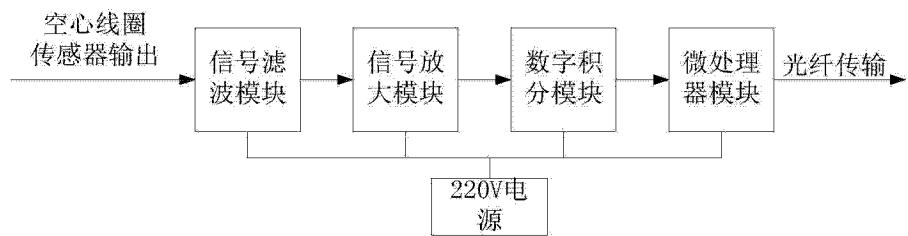


图 2