



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104808169 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201510197874. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2015. 04. 23

G01R 35/04(2006. 01)

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 国网山东省电力公司电力科学研究院

(72) 发明人 王运全 朱亚军 杨卫华 姜荣华

杨剑 王者龙 岳巍 张晓东

张仲耀 曲晓武 郑磊 刘涛

陈子鉴 王春辉 谭业奎 申加旭

张长骁

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司

37221

代理人 张勇

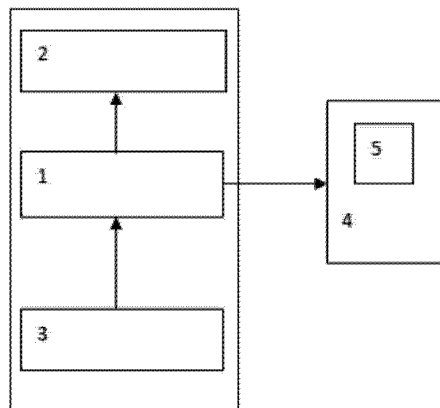
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种三相电能表现场检测装置及检测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种三相电能表现场检测装置及检测方法,包括三相全电子式程控电源、测量模块和控制计算机,所述控制计算机与三相全电子式程控电源通信,三相全电子式程控电源与测量模块通信,测量模块与被检电能表电连接;测量模块、控制计算机和三相全电子式程控电源均与被检电能表电连接;三相全电子式程控电源用于输出任意角度、任意幅值的电压电流,为电能提供虚拟负荷,测量模块根据现场负荷的大小控制三相全电子式程控电源输出所需要的负荷,叠加到现场负荷上。本发明不但小巧轻便、便于携带,而且操作简单,可直接将被检电能表装在挂表架上进行电能表的检测。



1. 一种三相电能表现场检测装置,其特征是,包括三相全电子式程控电源、测量模块和控制计算机,所述控制计算机与三相全电子式程控电源通信,三相全电子式程控电源与测量模块通信,测量模块与被检电能表电连接;测量模块、控制计算机和三相全电子式程控电源均与被测电能表电连接;

所述三相全电子式程控电源用于输出任意角度、任意幅值的电压电流,为被测电能提供虚拟负荷,测量模块根据现场负荷的大小控制三相全电子式程控电源输出所需要的负荷,叠加到现场负荷上。

2. 如权利要求 1 所述的一种三相电能表现场检测装置,其特征是,所述三相全电子式程控电源包括中央处理器,中央处理器与控制计算机通讯,所述中央处理器还分别与相位频率控制器和 D/A 波形合成器连接,相位频率控制器和 D/A 波形合成器相连,所述 D/A 波形合成器分别与电压输出装置及电流输出装置相连。

3. 如权利要求 2 所述的一种三相电能表现场检测装置,其特征是,所述电压输出装置包括电压前置放大器,电压前置放大器一端与 D/A 波形合成器相连,电压前置放大器另一端依次与电压功率放大器、电压输出变压器和电压输出控制器连接,电压输出控制器的输出端一路经电压反馈模块返回电压前置放大器,另一路送入测量模块。

4. 如权利要求 2 所述的一种三相电能表现场检测装置,其特征是,所述电流输出装置包括电流前置放大器,电流前置放大器一端与 D/A 波形合成器相连,电流前置放大器另一端依次与电流功率放大器、输出变流器和电流输出档位切换器连接,电流输出档位切换器输出一路经电流反馈模块返回电流前置放大器,另一路送入测量模块。

5. 如权利要求 4 所述的一种三相电能表现场检测装置,其特征是,所述电流输出档位切换器、测量模块以及接表座串联构成电流通路;电压输出控制器还并接接表座的电压输入端。

6. 如权利要求 1 所述的一种三相电能表现场检测装置,其特征是,所述三相全电子式程控电源、测量模块和控制计算机均设置在壳体内,所述壳体上还设置有挂表架。

7. 如权利要求 1 所述的一种三相电能表现场检测装置,其特征是,所述测量模块、控制计算机和三相全电子式程控电源均通过专用导线与被检电能表电连接,所述专用导线设置在挂表架上。

8. 如权利要求 1 所述的一种三相电能表现场检测装置,其特征是,所述测量模块可作为电能表现场检测仪,在无需三相功率源的环境下对电能表进行检测。

9. 一种基于权利要求 1-8 任一所述的三相电能表现场检测装置的检测方法,其特征是,包括以下步骤:

步骤一:通过控制计算机设定检测方案,控制计算机控制三相全电子式程控电源输出电压及电流;

步骤二:三相全电子式程控电源输出电压及电流信号送入测量模块,测量模块与被检电能表相连;

步骤三:被检电能误差测量,采用标准表法中的高频脉冲数预置法,被检三相智能电能表输出  $N$  个低频脉冲,测此时标准表的实际输出脉冲数为  $m$ ,则被检三相智能电能表的电能误差  $\gamma$  可用公式 (1) 表示为:

$$\gamma = \frac{m_0 - m}{m} \times 100\% \quad \text{公式 (1)}$$

$$m_0 = \frac{c_0}{c_{xL}} N$$

其中,  $m_0$  为被检三相智能电能表输出  $N$  个低频脉冲时, 标准表理论上应输出的高频脉冲数;  $c_0$  为标准表电能常数;  $c_{xL}$  为被检三相智能电能表低频脉冲常数。

## 一种三相电能表现场检测装置及检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种三相电能表现场检测装置及检测方法。

### 背景技术

[0002] 目前,在电力系统领域,三相智能电能表的检测通常由两种设备来完成。一种是三相智能电能表检定装置,另一种是三相电能表现场校验仪。

[0003] 三相智能电能表检定装置由程控三相功率源、标准电能表、挂表台、控制电路及校表应用软件等部分组成,每个检定装置每次可检测 1-24 只三相电能表。由于其结构复杂、体积庞大,重量较重(大于 1000kg),故其只适合在实验室或生产线等场合使用。

[0004] 三相电能表现场校验仪主要用于对使用现场的电能表进行现场实负荷检测,其特点是检测电表数量通常是单台;然而,现有技术中的三相电能表现场校验仪主要存在以下两方面缺点:

[0005] 一、三相电能表现场校验仪在现场接线可能会导致接线出错,不但会影响工作效率,而且可能存在一定的安全隐患和不必要的经济损失。

[0006] 二、在针对一些新装用户的电能表检测时,由于现场没有负荷或者现场的负荷极小,造成现有的三相电能表现场检测装置无法对这些电能表进行检测,具有一定的使用局限性。

[0007] 综上所述,现有技术中的三相电能表现场检测设备存在各个部件体积大、笨重、故携不便、现场检测时需要临时将各个部件间进行导线连接、容易出错、效率低下、使用存在局限性等缺陷。

### 发明内容

[0008] 为解决现有技术存在的不足,本发明公开了一种三相电能表现场检测装置及检测方法,本发明体积小,重量轻,携带方便,在现场使用时只需将被检电能表挂接在测试装置的挂表架上即可进行测试,无需进行其它连接,操做简单、工作效率高。

[0009] 为实现上述目的,本发明的具体方案如下:

[0010] 一种三相电能表现场检测装置,包括三相全电子式程控电源、测量模块和控制计算机,所述控制计算机与三相全电子式程控电源通信,三相全电子式程控电源与测量模块通信,测量模块与被测电能表电连接。

[0011] 所述三相全电子式程控电源用于输出任意角度、任意幅值的电压电流,为被测电能表提供虚拟负荷,测量模块根据现场负荷的大小控制三相全电子式程控电源输出所需要的负荷,叠加到现场负荷上。

[0012] 所述三相全电子式程控电源包括中央处理器,中央处理器与控制计算机通讯,所述中央处理器还分别与相位频率控制器和 D/A 波形合成器连接,相位频率控制器和 D/A 波形合成器相连,所述 D/A 波形合成器分别与电压输出装置及电流输出装置相连。

[0013] 所述电压输出装置包括电压前置放大器,电压前置放大器一端与 D/A 波形合成器

相连,电压前置放大器另一端依次与电压功率放大器、电压输出变压器和电压输出控制器连接,电压输出控制器的输出端一路经电压反馈模块返回电压前置放大器,另一路送入测量模块。

[0014] 所述电流输出装置包括电流前置放大器,电流前置放大器一端与D/A波形合成器相连,电流前置放大器另一端依次与电流功率放大器、输出变流器和电流输出档位切换器连接,电流输出档位切换器输出一路经电流反馈模块返回电流前置放大器,另一路送入测量模块。

[0015] 所述电流输出档位切换器、测量模块以及接表座串联构成电流通路;电压输出控制器还并接接表座的电压输入端。

[0016] 所述三相全电子式程控电源、测量模块和控制计算机均设置在壳体内,所述壳体上还设置有挂表架。

[0017] 所述测量模块、控制计算机和三相全电子式程控电源均通过专用导线与被检电能表电连接,所述专用导线设置在挂表架上。

[0018] 所述测量模块可作为电能表现场检测仪,在无需三相功率源的环境下对电能表进行检测。

[0019] 一种三相电能表现场检测装置的检测方法,包括以下步骤:

[0020] 步骤一:通过控制计算机设定检测方案,控制计算机控制三相全电子式程控电源输出电压及电流;

[0021] 步骤二:三相全电子式程控电源输出电压及电流信号送入测量模块,测量模块与被检电能表相连;

[0022] 步骤三:被检电能误差测量,采用标准表法中的高频脉冲数预置法,被检三相智能电能表输出N个低频脉冲,测此时标准表的实际输出脉冲数为m,则被检三相智能电能表的电能误差 $\gamma$ 可用公式(1)表示为:

$$[0023] \quad \gamma = \frac{m_0 - m}{m} \times 100\% \quad \text{公式(1)}$$

$$[0024] \quad m_0 = \frac{c_0}{c_{xL}} N$$

[0025] 其中, $m_0$ 为被检三相智能电能表输出N个低频脉冲时,标准表理论上应输出的高频脉冲数; $c_0$ 为标准表电能常数,单位( $P_H/kWh$ ); $c_{xL}$ 为被检三相智能电能表低频脉冲常数,单位( $P_L/kWh$ )。

[0026] 本发明的有益效果:

[0027] 1、本发明为一体化箱式设计装置,不但小巧轻便、便于携带,而且操作简单,可直接将被检电能表装在挂表架上进行电能表的检测;

[0028] 2、一体化的结构设计省去了以往各部件间的接线工序,进而提高了电能表的检测效率以及避免了不难以预料的安全隐患和经济损失;

[0029] 3、由于三相全电子式程控电源自身可以输出任意相位的电压、电流供给被检电能表,同时当现场负荷电流较小,无法进行正常检测,同时又不允许切断现场负荷,单独采用虚拟负荷时,测量模块会根据现场负荷的大小控制三相全电子式程控电源输出所需要的负荷,叠加到现场负荷上,最终实现精度检测,此种技术可称之为负荷叠加技术,所以本发明

可实现现场电能表的实负荷校验、无负荷校验及低负荷校验操作,使其克服现有技术中三相电能表检测装置在应用上的局限性。

### 附图说明

[0030] 图 1 为本发明的结构示意图;

[0031] 图 2 为本发明的三相全电子式程控电源工作原理框图;

[0032] 其中,1. 三相全电子式程控电源,2. 测量模块,3. 控制计算机,4. 挂表架,5. 接表座,6. CPU,7. 相位频率控制器,8. D/A 波形合成器,9. 电压前置放大器,10. 电压功率放大器,11. 电压输出变压器,12 电压输出控制器,13. 电流前置放大器,14. 电流功率放大器,15. 输出变流器,16. 电流输出档位切换器,17. 电压反馈模块,18. 电流反馈模块,19. 被检三相电能表。

### 具体实施方式:

[0033] 下面结合附图对本发明进行详细说明:

[0034] 本检定装置加 220V 三相电源后开始工作。图 1 中,它包括三相全电子式程控电源 1,三相全电子式程控电源 1 将电压和电流信号送入测量模块 2,并通过挂表架 4 将电压和电流送入被检电能表。通过控制计算机 3 设置检定方案,通过装置上的电子脉冲采样器对被检电能表的电能信号进行采样。将校验所得误差等信息反馈回控制计算机 3,生成完善的检定记录、报告、证书。

[0035] 在现场使用时只需将被测三相电能表挂接在检测装置的挂表架上即可进行测试,无需进行其它连接,避免出错、操做简单、工作效率高。它包括壳体、测量模块、三相全电子式程控电源、控制计算机和挂表架,所述挂表架有一个被测电能表工位及连接被测电能表的专用导线,用于承载被测电能表以及所述被测电能表和测量控制电路之间的电气连接,所述测量模块和三相全电子式程控电源模块均连接到挂表架上的专用导线,并通过挂表架上的专用导线与被测电能表电连接,实现三相电能表虚负荷检测。三相全电子式程控电源和所述测量模块可独立运行,三相全电子式程控电源可独立输出任意角度、任意幅值的电压电流,为电能提供虚拟负荷。测量模块还可作为三相电能表现场检测仪,在无需三相功率源的环境下对电能表进行实负荷检测。本发明可应用于电力系统中三相电能表的现场检测领域。

[0036] 图 2 中,三相全电子式程控电源 1 包括 CPU6,它与控制计算机 3 通讯;CPU6 还与相位频率控制器 7 和 D/A 波形合成器 8 连接;D/A 波形合成器 8 分别于电压前置放大器 9 和电流前置放大器 13 连接,其中电压前置放大器 9 依次与电压功率放大器 10、电压输出变压器 11 和电压输出控制器 12 连接,电压输出控制器 12 的输出端一路经电压反馈模块 17 返回电压前置放大器 9,另一路送入测量模块 2;电流前置放大器 13 依次与电流功率放大器 14、输出变流器 15 和电流输出档位切换器 16 连接,电流输出档位切换器 16 输出一路经电流反馈模块 18 返回电流前置放大器 13,另一路送入测量模块 2,电流输出档位切换器 16、测量模块 2 以及接表座 5 串联构成电流通路;同时电压输出控制器 12 还分别并接接表座 5 的电压输入端。

[0037] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范

围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

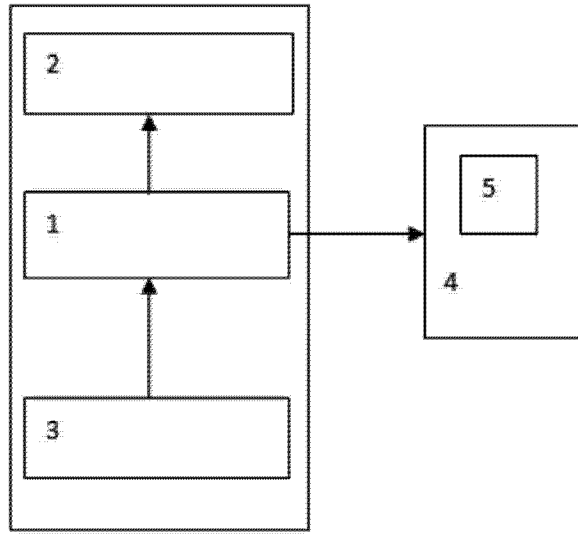


图 1



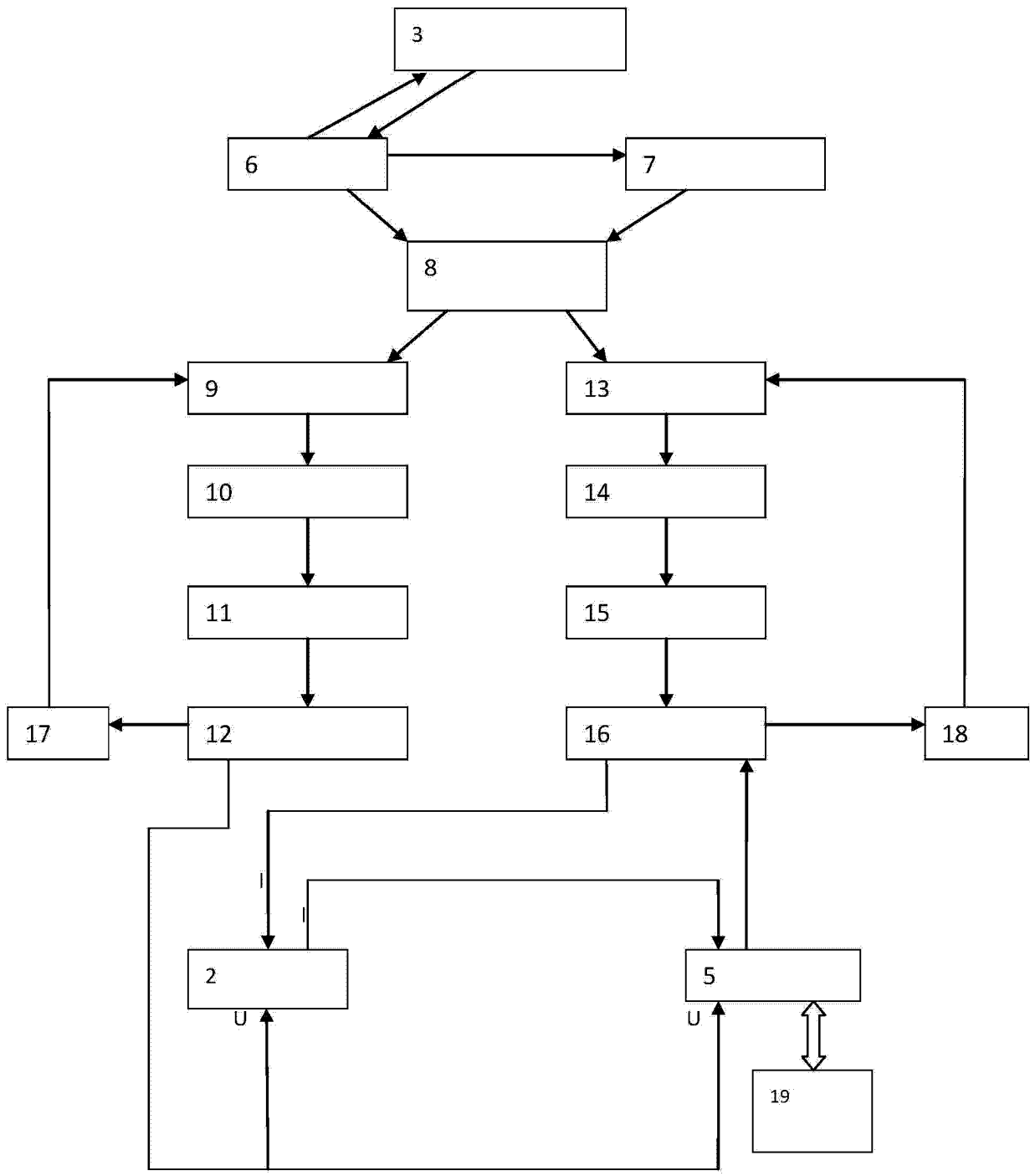


图 2