



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103885027 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410109873.6

(22)申请日 2014.03.24

(73)专利权人 国家电网公司

地址 100761 北京市西城区西长安街86号

专利权人 江苏省电力公司

江苏省电力公司电力科学研究院

(72)发明人 杨世海 卢树峰 赵双双 徐敏锐

陈铭明 吴桥 纪峰

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司

公司 32224

代理人 董建林

(51)Int. Cl.

G01R 35/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 203849398 U, 2014.09.24, 权利要求1-

8.

CN 101581736 A, 2009.11.18, 全文.

CN 103513222 A, 2014.01.15, 全文.

CN 202631727 U, 2012.12.26, 全文.

CN 201740864 U, 2011.02.09, 权利要求1-2, 附图1-11.

CN 202975314 U, 2013.06.05, 全文.

李靖.《基于AVR单片机的多功能电能表的设计与实现》.《电测与仪表》.2012, 第49卷(第555期), 73-75.

周毅波.《三相电子式安装电能表的检测及性能分析》.《广西电力》.2002, 46-48.

审查员 韦斌

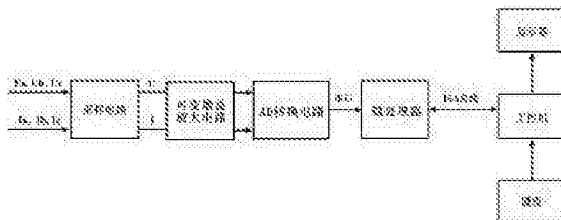
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种电能表现场量值传递装置

(57)摘要

本发明公开了一种电能表现场量值传递装置,包括采样电路、可变增益放大电路、AD转换电路、微处理器和工控机,所述采样电路外接现场电能表的三相电压、电流输出端相连接,所述采样电路的输出端依次通过可变增益放大电路、AD转换电路与微处理器相连接,本发明的电能表现场量值传递装置,能够准确反映现场电能表的工作情况,精度高、稳定性高、可靠性高,具有良好的应用前景。



1. 一种电能表现场量值传递装置,其特征在于:包括采样电路、可变增益放大电路、AD转换电路、微处理器和工控机,所述采样电路外接现场电能表的三相电压、电流输出端相连接,所述采样电路的输出端依次通过可变增益放大电路、AD转换电路与微处理器相连接,所述微处理器通过ISA总线与工控机相连接;所述采样电路包括电压采样电路和电流采样电路,

所述电压采样电路包括相连接的分压变换电路,所述分压变换电路设置有若干个分压采样端;

所述电流采样电路包括相连接的电流互感器变换电路和电子补偿变换电路,所述电流互感器变换电路设置有若干个电流采样端,电子补偿变换电路的输出端与可变增益放大电路的电流增益输入端相连接;

所述AD转换电路包括前级浮地传输电路和后级数字隔离电路,前级浮地传输电路与后级数字隔离电路相连接,所述前级浮地传输电路包括第二运算放大器IC₂和第三运算放大器IC₃,所述后级数字隔离电路包括变压器,所述AD转换电路的信号输入端经过依次第二运算放大器IC₂、第三运算放大器IC₃与后级数字隔离电路相连接,所述第二运算放大器IC₂的正电源输入端与变压器输入绕组L₅的一端相连接,所述第二运算放大器IC₂的负电源输入端、变压器输入绕组L₅的另一端接模拟地,所述变压器输出绕组L₆的一端接正电源端,所述变压器输出绕组L₆的另一端接数字地;所述第三运算放大器IC₃的正电源输入端连接正电源端,所述第三运算放大器IC₃的负压源接数字地。

2. 根据权利要求1所述的一种电能表现场量值传递装置,其特征在于:所述工控机还连接有显示器、键盘。

3. 根据权利要求1所述的一种电能表现场量值传递装置,其特征在于:所述分压变换电路设置有3-8个分压采样端。

4. 根据权利要求1或3所述的一种电能表现场量值传递装置,其特征在于:所述分压变换电路包括电阻分压电路和缓冲放大电路,所述电阻分压电路为高电压端和低电压端分别经过电阻R1和电阻R2后接入缓冲放大电路,所述缓冲放大电路与可变增益放大电路的电压增益输入端相连接。

5. 根据权利要求1所述的一种电能表现场量值传递装置,其特征在于:所述电流采样电路设置有3-7个电流采样端。

6. 根据权利要求1或5所述的一种电能表现场量值传递装置,其特征在于:所述电流采样电路设有4个电流采样端,其中电流互感器变换电路包括电流互感器、开关K1-K4,所述开关K1-K4分别为电流互感器一次绕组线圈L1抽头的触点开关,所述电流互感器一次绕组线圈还包括第二线圈L2、第三线圈L3、第四线圈L4,所述第二线圈L2的一端连接可变增益放大电路的电压增益输入端,所述第二线圈L2的另一端连接二极管D1的阴极,所述第三线圈L3的两端并联连接电阻R4,所述第四线圈L4的一端地接,所述第四线圈L4的另一端连接二极管D1的阳极,所述第二线圈L2与可变增益放大电路之间还设有电阻R3。

一种电能表现场量值传递装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电能表现场量值传递装置,属于数字化电能计量技术领域。

背景技术

[0002] 在电能表国际建议和检定规程中,规定电能表的检定是在实验室条件下进行的,在实验室条件下的检定,是指使用设置在规定实验室环境中的设备,按照检定规程的规定,对被检表作逐项试验,根据试验结果做出合格或不合格的判断;现场检定,一般是指携带标准表到现场,将此标准表插入接近被检表所在的电网中,比较被检表和标准表在相同的时间内电能读数,从而得到被检表的误差。

[0003] 实验室检定通常在控制的条件下进行,这些条件包括温度、湿度、电压波动、谐波、电压不对称、周围电磁场等等。通过控制,让这些参量处于一个较小、温度的范围内,例如温度为 $20^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$;而现场检定的现场条件则比较复杂,各个参量的范围比较宽泛,例如温度范围可为 $-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 。通常,实验室检定能够获得规定的准确度指标,而现场检定的准确度的误差一般会比较,有的条件下还可能难以确定;实验室检定,按照检定规程将模拟各种不同情况,例如不同的负载,在一个短的时间里,把被检仪器的特性作全面的检查,并由此做出合格或不合格的判定;但是现场检定,工况只有一个,不可能作全面的检查。

[0004] 鉴于现场检定的现场测试环境与实验室相差较大,而且电能表又必定工作在现场条件下,经过实验室量值传递下来的便携式校验仪无法保证在现场同样准确,电能表在现场的工作能力到底准确到什么程度,已成为一个被广泛关注的重要问题。因此,有必要开展一种更适合电能表现场测量使用的量值传递的新技术,来解决这一问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对电能表现场校验环境与实验室条件的不同,提供一种更适合电能表现场测量使用的量值传递装置,能够准确反映现场电能表的工作情况,精度高、稳定性高、可靠性高,具有良好的应用前景。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

[0007] 一种电能表现场量值传递装置,其特征在于:包括采样电路、可变增益放大电路、AD转换电路、微处理器和工控机,所述采样电路外接现场电能表的三相电压、电流输出端相连接,所述采样电路的输出端依次通过可变增益放大电路、AD转换电路与微处理器相连接,所述微处理器通过ISA总线与工控机相连接;所述采样电路包括电压采样电路和电流采样电路,

[0008] 所述电压采样电路包括相连接的分压变换电路,所述分压变换电路设置有若干个分压采样端;

[0009] 所述电流采样电路包括相连接的电流互感器变换电路和电子补偿变换电路,所述电流互感器变换电路设置有若干个电流采样端,电子补偿变换电路的输出端与可变增益放大电路的电流增益输入端相连接。

[0010] 前述的一种电能表现场量值传递装置,其特征在于:所述工控机还连接有显示器、键盘。

[0011] 前述的一种电能表现场量值传递装置,其特征在于:所述分压变换电路设置有3-8个分压采样端。

[0012] 前述的一种电能表现场量值传递装置,其特征在于:所述分压变换电路包括电阻分压电路和缓冲放大电路,所述电阻分压电路为高电压端和低电压端分别经过电阻R1和电阻R2后接入缓冲放大电路,所述缓冲放大电路与可变增益放大电路的电压增益输入端相连接。

[0013] 前述的一种电能表现场量值传递装置,其特征在于:所述电流采样电路设置有3-7个电流采样端。

[0014] 前述的一种电能表现场量值传递装置,其特征在于:所述电流采样电路设有4个电流采样端,其中电流互感器变换电路包括电流互感器、开关K1-K4,所述开关K1-K4分别为电流互感器一次绕组线圈L1抽头的触点开关,所述电流互感器一次绕组线圈还包括第二线圈L2、第三线圈L3、第四线圈L4,所述第二线圈L2的一端连接可变增益放大电路的电压增益输入端,所述第二线圈L2的另一端连接二极管D1的阴极,所述第三线圈L3的两端并联连接电阻R4,所述第四线圈L4的一端地接,所述第四线圈L4的另一端连接二极管D1的阳极,所述第二线圈L2与可变增益放大电路之间还设有电阻R3。

[0015] 前述的一种电能表现场量值传递装置,其特征在于:所述AD转换电路包括前级浮地传输电路和后级数字隔离电路,前级浮地传输电路与后级数字隔离电路相连接。

[0016] 前述的根据权利要求1所述的一种电能表现场量值传递装置,其特征在于:所述前级浮地传输电路包括第二运算放大器IC₂和第三运算放大器IC₃,所述后级数字隔离电路包括变压器,AD转换电路的信号输入端经过依次第二运算放大器IC₂、第三运算放大器IC₃与后级数字隔离电路相连接,所述第二运算放大器IC₂的正电源输入端与变压器输入绕组L₅的一端相连接,所述第二运算放大器IC₂的负电源输入端、变压器输入绕组L₅的另一端接模拟地,所述变压器输出绕组L₆的一端接正电源端,所述变压器输出绕组L₆的另一端接数字地;所述第三运算放大器IC₃的正电源输入端连接正电源端,所述第三运算放大器IC₃的负压源接数字地。

[0017] 本发明的有益效果是:本发明的电能表现场量值传递装置,包括采样电路、可变增益放大电路、AD转换电路、微处理器和工控机,所述采样电路外接现场电能表的三相电压、电流输出端相连接,所述采样电路的输出端依次通过可变增益放大电路、AD转换电路与微处理器相连接,能够准确反映现场电能表的工作情况,精度高、稳定性高、可靠性高,具有良好的应用前景。

附图说明

[0018] 图1是本发明的电能表现场量值传递装置的系统框图。

[0019] 图2是本发明的分压变换电路的电路图。

[0020] 图3是本发明的电流互感器变换电路的电路图。

[0021] 图4是本发明的AD转换电路额电路图。

具体实施方式

[0022] 下面将结合说明书附图,对本发明作进一步说明。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0023] 如图1所示,本发明的电能表现场量值传递装置,具有高精度、高稳定、高可靠、标准化、数字化、稳定性高、可靠性高,具体包括采样电路、可变增益放大电路、AD转换电路、微处理器和工控机,所述采样电路外接现场电能表的三相电压、电流输出端相连接,采样电路的输出端依次通过可变增益放大电路、AD转换电路与微处理器相连接,所述微处理器通过ISA总线与工控机相连接,ISA总线进行传输,安全可靠,实时性高,采样电路包括电压采样电路和电流采样电路,电压采样电路包括相连接的分压变换电路,分压变换电路设置有若干个分压采样端;电流采样电路包括相连接的电流互感器变换电路和电子补偿变换电路,所述电流互感器变换电路设置有若干个电流采样端,电子补偿变换电路的输出端与可变增益放大电路的电流增益输入端相连接;所述工控机还连接有显示器、键盘,其中工控机为工控PC机或DSP处理器。

[0024] 所述分压变换电路设置有3-8个分压采样端,本发明选择五档,如30 V、60 V、120 V、240 V、480 V。

[0025] 如图2所示,所述分压变换电路包括电阻分压电路和缓冲放大电路,所述电阻分压电路为高电压端9和低电压端10分别经过电阻R1和电阻R2后接入缓冲放大电路,所述缓冲放大电路与可变增益放大电路的电压增益输入端相连接,其中第一运算放大器IC1构成采样后的缓冲放大电路,可变增益放大电路可按公知公用的已有技术进行设计,可变增益放大电路的输出端与AD转换电路的输入端相连接。

[0026] 所述电流采样电路设置有3-7个电流采样端,如图3所示,其中电流互感器变换电路包括电流互感器、开关K1-K4,开关K1-K4分别为电流互感器一次绕组线圈L1抽头的触点开关,所述电流互感器一次绕组线圈还包括第二线圈L2、第三线圈L3、第四线圈L4,所述第二线圈L2的一端连接可变增益放大电路的电压增益输入端,所述第二线圈L2的另一端连接二极管D1的阴极,所述第三线圈L3的两端并联连接电阻R4,所述第四线圈L4的一端地接,所述第四线圈L4的另一端连接二极管D1的阳极,所述第二线圈L2与可变增益放大电路之间还设有电阻R3,图3中的10电流高端、11电流低端、L1是精密电流互感器,开关K1~K4构成L1精密电流互感器绕组线圈抽头的触点开关,正是电流采样设置的若干个电流采样端,若干个选择为3-8间整数,本发明为4个电流采样端,电流采样电路可分四档,如1 A、5 A、20 A、100 A,电流测量范围0.05-120 A,由L2、L4、D1、R4组成的电路和L3、R3组成的电路都是为了换档使测量结果精密、稳定的后级增益调整电路;电子补偿变换电路可按公知公用的已有技术进行设计。

[0027] 如图4所示,所述AD转换电路包括前级浮地传输电路和后级数字隔离电路,前级浮地传输电路与后级数字隔离电路相连接;所述前级浮地传输电路包括第二运算放大器IC₂和第三运算放大器IC₃,所述后级数字隔离电路包括变压器,所述AD转换电路的信号输入端经过依次第二运算放大器IC₂、第三运算放大器IC₃与后级数字隔离电路相连接,所述第二运算放大器IC₂的正电源输入端与变压器输入绕组L₅的一端相连接,所述第二运算放大器IC₂的负电源输入端、变压器输入绕组L₅的另一端接模拟地,所述变压器输出绕组L₆的一端接正

电源端,所述变压器输出绕组L₆的另一端接数字地;所述第三运算放大器IC₃的正电源输入端连接正电源端,所述第三运算放大器IC₃的负压源接数字地,其中12为AD转换电路的信号输入端,变压器构成隔离电路,13是正电源端,15是负电源端。

[0028] 本发明的微处理器选用DSP处理器,型号为TMS320VC33,该例的存储电路由FLASH存储器组成,通过地址,片选和数据总线连接,所述FLASH存储器如是29F020型号的;微处理器连接有显示器的显示屏为宽温稳定显示屏,宽温稳定显示屏如是NL332BC35-20型号的显示屏,DSP处理器的接口电路包括有线联接和无线联系的接口电路,接口电路可按公知公用的已有技术进行设计和制造,其中有线连接是通过RS232,无线连接是通过内部的WIFI与外部连接;交互电路包括语音、触摸、按键、多媒体为输入信号的交互电路;语音、触摸、按键、多媒体为输入信号的交互电路如是语音、触摸、按键、多媒体为输入信号的键盘、语音输入头、触摸屏、书写板笔等。

[0029] 本发明的电能表现场量值传递装置选用全电磁屏蔽结构,以降低仪器内部总体噪声和干扰,该例的装置组装的元件、器件、芯片、模块、组件、部件均选用低温度系数的、或宽温稳定度的、或按严格标准筛选的,如选择精密电阻、选择1PPM电压基准等、选择按严格标准筛选的元件、器件、芯片、模块、组件、部件,保证本发明的电能表现场量值传递装置经过试用、校验、检定、标定、校准,其精密等级达到0.02—0.01级精密标准。

[0030] 本发明的电压采样电路可分六档,如15 V、30 V、60 V、120 V、240 V、480 V;电流采样电路可分五档,如0.2 A、1 A、5 A、20 A、100 A。

[0031] 本发明的电压采样电路可分3、或4、或7、或8档,本发明的电流采样电路可分3、或6、或7档。

[0032] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

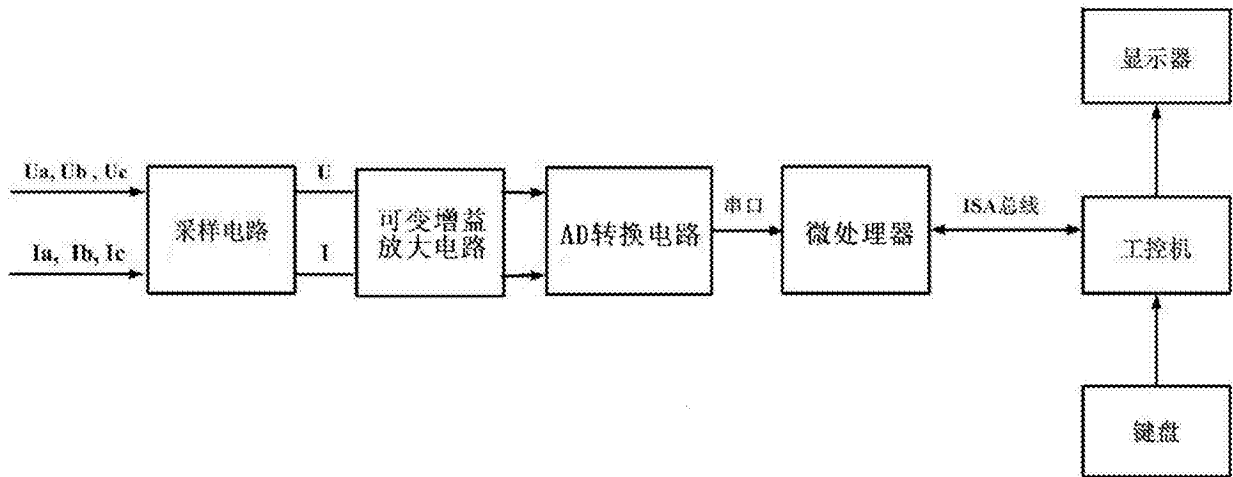


图1

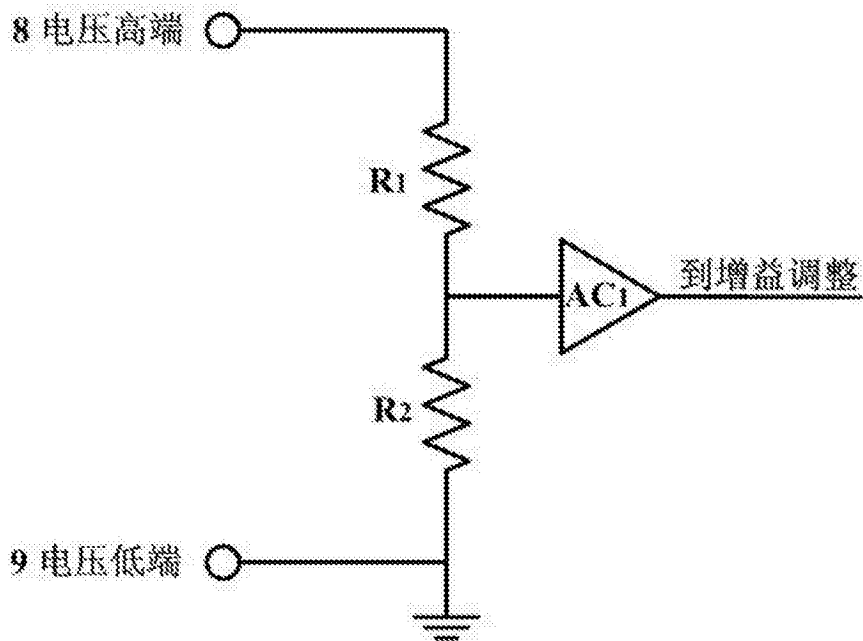


图2

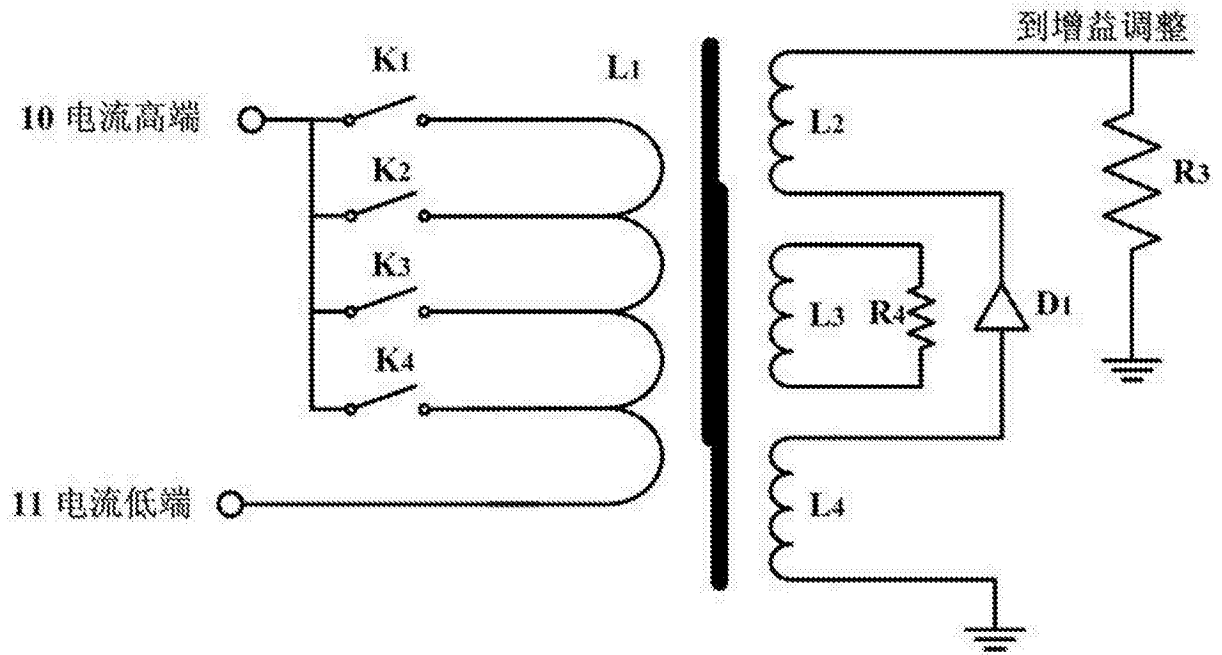


图3

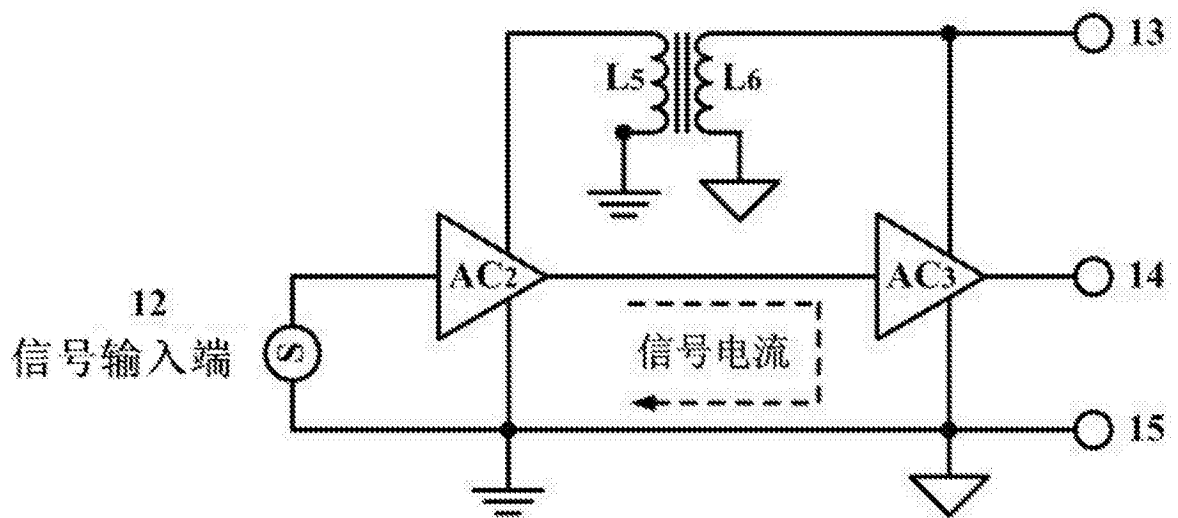


图4