



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112688564 A

(43)申请公布日 2021. 04. 20

(21)申请号 201910988752.6

H03K 19/0185(2006.01)

(22)申请日 2019.10.17

(71)申请人 上海辰竹仪表有限公司

地址 201612 上海市松江区漕河泾开发区  
松江高科技园莘砖公路518号5幢702  
室

(72)发明人 许敏 蒋少栋 俞英芳 宋光勇  
徐神玲 侯元香

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所(普通  
合伙) 31219

代理人 倪静

(51)Int. Cl.

H02M 3/335(2006.01)

H01F 19/00(2006.01)

H03K 19/003(2006.01)

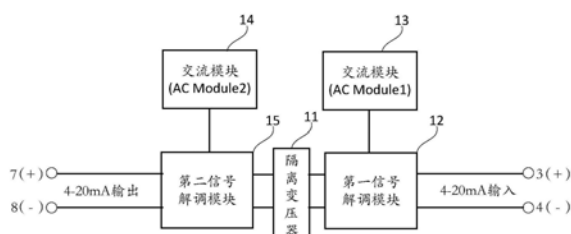
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## (54)发明名称

一种基于去中心抽头的变压器的隔离传输  
电路

## (57)摘要

本申请提供一种基于去中心抽头的变压器的隔离传输电路,其包括:第一信号解调模块,用于将输入的直流电流信号转换为交流电流信号;第一交流模块,其与所述第一信号解调模块电性相连,用于为所述第一信号解调模块提供一使所述交流电流信号进行隔离传输的交流电压信号;去中心抽头的隔离变压器,其与所述第一信号解调模块电性相连,用于对交流电流信号进行隔离传输;第二信号解调模块,其与所述隔离变压器电性相连,用于电磁感应交流电流信号并将其转换为直流信号后输出;第二交流模块,其与所述第二信号解调模块电性相连,用于为所述第二信号解调模块提供交流电压信号。本申请不仅降低了成本,还增强信号的抗干扰性,并保护DCS或PLC的板卡。



1. 一种基于去中心抽头的变压器的隔离传输电路,其特征在于,包括:

第一信号解调模块,用于将输入的直流电流信号转换为交流电流信号;

第一交流模块,其与所述第一信号解调模块电性相连,用于为所述第一信号解调模块提供一使所述交流电流信号进行隔离传输的交流电压信号;

去中心抽头的隔离变压器,其与所述第一信号解调模块电性相连,用于对交流电流信号进行隔离传输;

第二信号解调模块,其与所述隔离变压器电性相连,用于电磁感应交流电流信号并将其转换为直流信号后输出;

第二交流模块,其与所述第二信号解调模块电性相连,用于为所述第二信号解调模块提供交流电压信号。

2. 根据权利要求1所述的电路,其特征在于,所述第一信号解调模块包括:

第一MOS管,其为N沟道MOS管;

第二MOS管,其为P沟道MOS管;

其中,第一MOS管和第二MOS管的栅极经阻容后连接所述第一交流模块的交流电压信号;当所述第一交流模块输出正交流电压信号的情况下,所述交流电流信号正向流经所述隔离变压器的初级线圈后经所述第二MOS管流至第一接地端;当所述第一交流模块输出负交流电压信号的情况下,所述交流电流信号负向流经所述隔离变压器的初级线圈后经所述第一MOS管流至所述第一接地端。

3. 根据权利要求1所述的电路,其特征在于,所述第二信号解调模块包括:

第三MOS管,其为N沟道MOS管;

第四MOS管,其为P沟道MOS管;

其中,第三MOS管和第四MOS管的栅极经阻容后连接所述第二交流模块的交流电压信号;当所述第二交流模块输出正交流电压信号的情况下,交流电流信号正向流经所述隔离变压器的次级线圈后经所述第四MOS管流至第二接地端;当所述第二交流模块输出负交流电压信号的情况下,所述交流电流信号负向流经所述隔离变压器的次级线圈后经所述第三MOS管流至所述第二接地端。

4. 根据权利要求1所述的电路,其特征在于,所述隔离变压器的变比为1:1。

## 一种基于去中心抽头的变压器的隔离传输电路

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电路技术领域,特别是涉及一种基于去中心抽头的变压器的隔离传输电路。

### 背景技术

[0002] 变压器(Transformer)是利用电磁感应的原理来改变交流电压的装置,主要构件是初级线圈、次级线圈和铁芯(磁芯)。变压器的主要功能有电压变换、电流变换、阻抗变换、隔离、稳压(磁饱和变压器)等等。

[0003] 在现有技术中,变压器通常都是使用带中心抽头的方案实现的,但这样的方案在保证相同隔离电压的情况下对变压器制作有较高的要求,而成本又和制作难度成几何倍数关系,所以导致成本居高不下。

[0004] 申请内容

[0005] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本申请的目的在于提供基于去中心抽头的变压器的隔离传输电路,用于解决现有技术中的隔离变压器制作难度高且成本高等技术问题。

[0006] 为实现上述目的及其他相关目的,本申请提供一种基于去中心抽头的变压器的隔离传输电路,其包括:第一信号解调模块,用于将输入的直流电流信号转换为交流电流信号;第一交流模块,其与所述第一信号解调模块电性相连,用于为所述第一信号解调模块提供一使所述交流电流信号进行隔离传输的交流电压信号;去中心抽头的隔离变压器,其与所述第一信号解调模块电性相连,用于对交流电流信号进行隔离传输;第二信号解调模块,其与所述隔离变压器电性相连,用于电磁感应交流电流信号并将其转换为直流信号后输出;第二交流模块,其与所述第二信号解调模块电性相连,用于为所述第二信号解调模块提供交流电压信号。

[0007] 于本申请的一些实施例中,所述第一信号解调模块包括:第一MOS管,其为N沟道MOS管;第二MOS管,其为P沟道MOS管;其中,第一MOS管和第二MOS管的栅极经阻容后连接所述第一交流模块的交流电压信号;当所述第一交流模块输出正交流电压信号的情况下,所述交流电流信号正向流经所述隔离变压器的初级线圈后经所述第二MOS管流至第一接地端;当所述第一交流模块输出负交流电压信号的情况下,所述交流电流信号负向流经所述隔离变压器的初级线圈后经所述第一MOS管流至所述第一接地端。

[0008] 于本申请的一些实施例中,所述第二信号解调模块包括:第三MOS管,其为N沟道MOS管;第四MOS管,其为P沟道MOS管;其中,第三MOS管和第四MOS管的栅极经阻容后连接所述第二交流模块的交流电压信号;当所述第二交流模块输出正交流电压信号的情况下,交流电流信号正向流经所述隔离变压器的次级线圈后经所述第四MOS管流至第二接地端;当所述第二交流模块输出负交流电压信号的情况下,所述交流电流信号负向流经所述隔离变压器的次级线圈后经所述第三MOS管流至所述第二接地端。

[0009] 于本申请的一些实施例中,所述隔离变压器的变比为1:1。

[0010] 如上所述,本申请的一种基于去中心抽头的变压器的隔离传输电路,具有以下有

益效果：本申请提供的是一种去中心抽头的变压器隔离技术，本技术方案实现去中心抽头的变压器电流隔离传输大大降低了制作要求而降低了成本，还增强信号的抗干扰性，从而提高信号传输的抗干扰能力，同时也可以保护DCS或PLC的板卡。

### 附图说明

[0011] 图1显示为本申请一实施例中的基于去中心抽头的变压器的隔离传输电路的结构示意图。

[0012] 图2显示为本申请一实施例中的基于去中心抽头的变压器的隔离传输电路的结构示意图。

### 具体实施方式

[0013] 以下通过特定的具体实例说明本申请的实施方式，本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本申请的其他优点与功效。本申请还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用，本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用，在没有背离本申请的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是，在不冲突的情况下，以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0014] 需要说明的是，在下述描述中，参考附图，附图描述了本申请的若干实施例。应当理解，还可使用其他实施例，并且可以在不背离本申请的精神和范围的情况下进行机械组成、结构、电气以及操作上的改变。下面的详细描述不应该被认为是限制性的，并且本申请的实施例的范围仅由公布的专利的权利要求书所限定。这里使用的术语仅是为了描述特定实施例，而并非旨在限制本申请。空间相关的术语，例如“上”、“下”、“左”、“右”、“下面”、“下方”、“下部”、“上方”、“上部”等，可在文中使用以便于说明图中所示的一个元件或特征与另一元件或特征的关系。

[0015] 在本申请中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”、“固持”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0016] 再者，如同在本文中所使用的，单数形式“一”、“一个”和“该”旨在也包括复数形式，除非上下文中有相反的指示。应当进一步理解，术语“包含”、“包括”表明存在所述的特征、操作、元件、组件、项目、种类、和/或组，但不排除一个或多个其他特征、操作、元件、组件、项目、种类、和/或组的存在、出现或添加。此处使用的术语“或”和“和/或”被解释为包括性的，或意味着任一个或任何组合。因此，“A、B或C”或者“A、B和/或C”意味着“以下任一个：A；B；C；A和B；A和C；B和C；A、B和C”。仅当元件、功能或操作的组合在某些方式下内在的互相排斥时，才会出现该定义的例外。

[0017] 现有的变压器中存在多个难以解决的技术问题，例如：变压器通常都是使用带中心抽头的方案实现的，但这样的方案在保证相同隔离电压的情况下对变压器制作有较高的要求，而成本又和制作难度成几何倍数关系，所以导致成本居高不下等等。

[0018] 具体而言，现场设备和PLC/DCS之间信号传输会存在互相干扰，造成系统不稳定。

因此,为了保证系统稳定和可靠的运行,大多采用隔离器或隔离式安全栅将信号进行转换,做到输入、输出相互隔离来提高抗干扰。目前的隔离技术,尤其是用在4-20mA电流信号隔离的情况,多数是使用变压器进行隔离传输。传统技术都是使用带中心抽头的方案来实现,这样在保证相同隔离电压的情况下对变压器制作要有较高的要求,成本压力大。

[0019] 有鉴于此,本申请提出一种应用于工业控制系统中将现场模拟信号和PLC/DCS隔离转换的技术方案,是一种去中心抽头的变压器隔离技术,本技术方案实现去中心抽头的变压器电流隔离传输大大降低了制作要求而降低了成本,还增强信号的抗干扰性,从而提高信号传输的抗干扰能力,同时也可以保护DCS或PLC的板卡。下文,将结合多个实施例来对本申请的技术方案做详尽的解释说明。

#### [0020] 实施例一

[0021] 如图1所示,展示了本申请一实施例中的基于去中心抽头的变压器的隔离传输电路的结构示意图。本实施例的隔离传输电路包括:隔离变压器11、第一信号解调模块12、第一交流模块13、第二交流模块14、以及第二信号解调模块15。

[0022] 在本实施例中,隔离变压器11是去中心抽头的变压器,用于耦合电流并隔离传输,其变比为1:1。第一信号解调模块12用于将输入的直流电流信号转换为交流电流信号并耦合至隔离变压器11。第二信号解调模块11与第一交流模块13电性相连,第一交流模块13给第一信号解调模块12提供一个交流电压信号,以使交流电流信号能够通过去中心抽头的隔离变压器11。

[0023] 具体来说,4-20mA输入信号从3#和4#引脚输入第二信号解调模块11,第二信号解调模块将输入的直流电流信号转换为交流电流信号,第一交流模块13给第一信号解调模块12提供一交流电压信号,从而使输入的电流信号耦合至隔离变压器11。应理解的是,由于变压器是无法进行直流传输的,所以需将直流信号解调为交流信号后才能通过隔离变压器;同理,在经变压器隔离传输后,也需将交流信号解调为直流信号后才能输出直流信号。

[0024] 隔离变压器12将输入信号进行隔离传输,第二交流模块14与第二信号解调模块15电性相连以提供交流电压信号,第二信号解调模块15将该交流电流信号转换为对应的4-20mA直流电流信号后经7#和8#引脚输出。

[0025] 综上所述,本实施例的技术方案实现4-20mA模拟信号的隔离传输,通过去中心抽头的隔离变压器进行隔离,主要作用是增强信号的抗干扰性,从而提高信号传输的抗干扰能力。同时也可以保护DCS或PLC的板卡。

#### [0026] 实施例二

[0027] 如图2所示,展示了本申请一实施例中的基于去中心抽头的变压器的隔离传输电路的结构示意图。本实施例的隔离传输电路包括第一信号解调模块21、隔离变压器22、及第二信号解调模块23。

[0028] 在本实施例中,VAC1和VAC2为交流电压信号,若结合图1来看,则分别代表经过第一交流模块提供的交流电压信号,以及第二交流模块提供的交流电压信号。

[0029] 第一信号解调模块21包括N沟道第一MOS管(T1MOS管)和P沟道第二MOS管(T2MOS管)。其中,T1MOS管和T2MOS管的栅极耦接VAC1。第二信号解调模块23包括N沟道第三MOS管(T3MOS管)和P沟道第四MOS管(T4MOS管)。

[0030] 当交流电压信号VAC1为正电压时,T1MOS管截止,T2MOS管导通,因此电流I<sub>I</sub>通过

电容C3流至隔离变压器的#8脚,再通过#5脚流经T2MOS管的#3脚,再由#2脚流至GND1。由于隔离变压器的隔离传输作用,在这种情况下,VAC2为正电压,T3MOS管截止,T4MOS管导通,因此电流 $I_0$ 通过电容C7流至隔离变压器的#4脚,再通过#1脚流经T4MOS管的#3脚,再由#2脚流至GND2。

[0031] 当交流电压信号VAC1为负电压时,T2MOS管截止,T1MOS管导通,因此电流 $I_I$ 通过T1MOS管的#2脚流到#3脚,再到隔离变压器的#5脚,通过#8脚流经电容C4到GND1。由于隔离变压器的隔离传输作用,在这种情况下,VAC2为负电压,T4MOS管截止,T3MOS管导通,因此电流 $I_0$ 通过T3MOS管的#脚流到#3脚,再到隔离变压器的1脚,通过#4脚流经电容C8到GND2。

[0032] 由此可知,通过正负两个周期不断重复实现电流 $I_I$ 通过去中心抽头的隔离变压器进行隔离传输。

[0033] 应理解的是,本申请提供的隔离传输电路是对称的,因此在电流 $I_I$ 为输入信号的情况下,电流 $I_0$ 即为输出信号;同样的,在电流 $I_0$ 为输入信号的情况下,电流 $I_I$ 便是输出信号。

[0034] 综上所述,本申请提供一种基于去中心抽头的变压器的隔离传输电路,本申请提供的是一种去中心抽头的变压器隔离技术,本技术方案实现去中心抽头的变压器电流隔离传输大大降低了制作要求而降低了成本,还增强信号的抗干扰性,从而提高信号传输的抗干扰能力,同时也可以保护DCS或PLC的板卡。所以,本申请有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0035] 上述实施例仅例示性说明本申请的原理及其功效,而非用于限制本申请。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本申请的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本申请所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本申请的权利要求所涵盖。

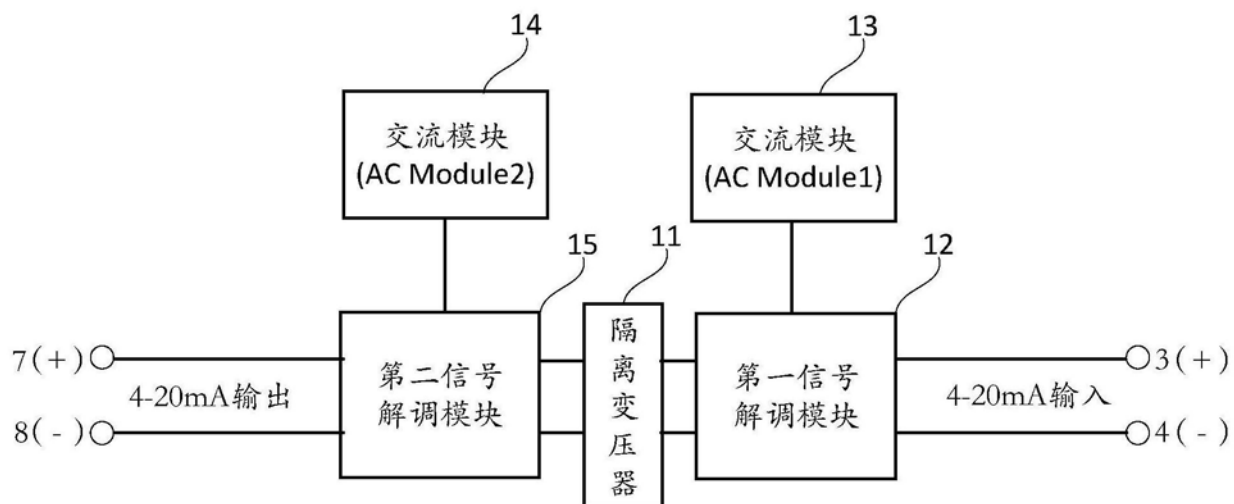


图1

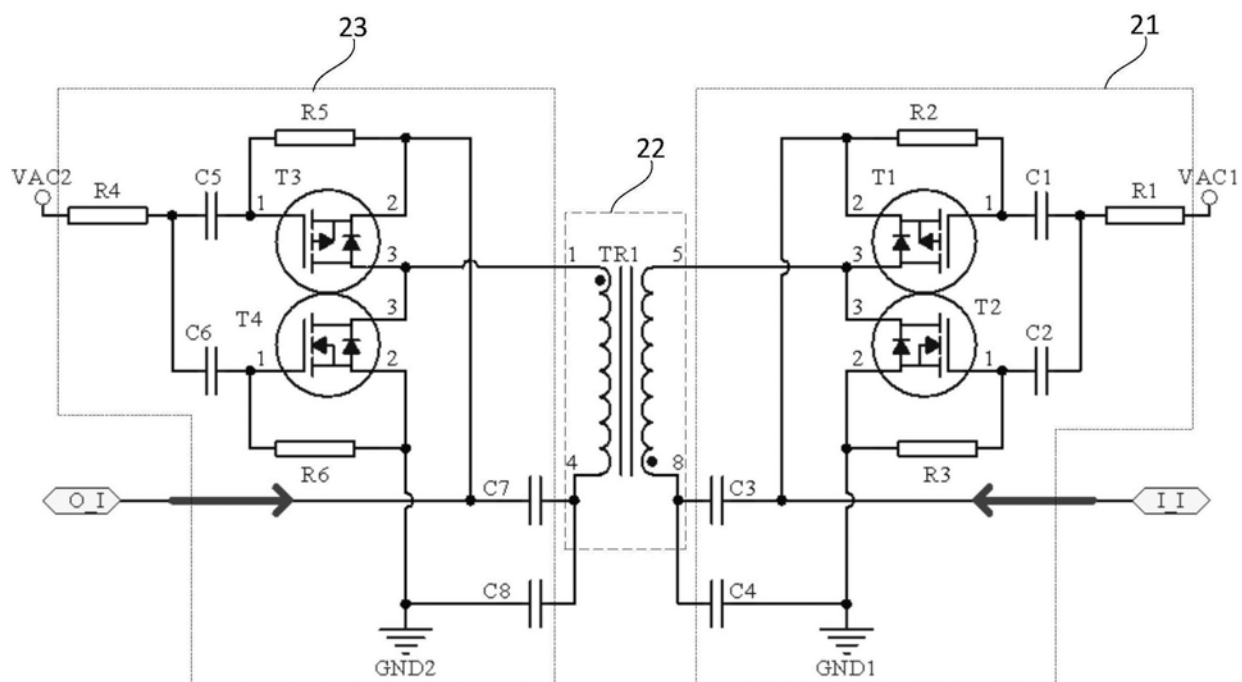


图2