



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105092948 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510525509. 2

(22) 申请日 2015. 08. 25

(71) 申请人 南京工程学院

地址 211167 江苏省南京市江宁科学园弘景大道 1 号

(72) 发明人 张玓橙 黄家才

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林

(51) Int. Cl.

G01R 19/175(2006. 01)

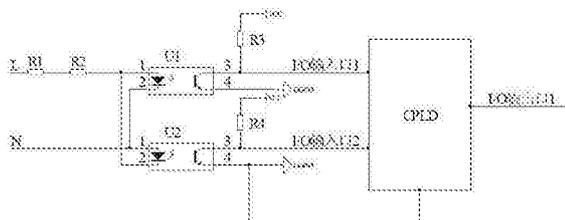
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

高精度交流信号过零检测装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高精度交流信号过零检测装置,包括光耦器件 U1、光耦器件 U2 和可编程逻辑器件,待检测的交流信号的 L 端分别与光耦器件 U1 的阳极、光耦器件 U2 的阴极电连接, N 端分别与光耦器件 U1 的阴极、光耦器件 U2 的阳极电连接;光耦器件 U1 的集电极、光耦器件 U2 的集电极分别与可编程逻辑器件的 I/O 输入口连接,同时分别与电源 VCC 电连接;光耦器件 U1 的发射极、光耦器件 U2 的发射极分别接地;本发明还公开了一种高精度交流信号过零检测方法,可编程逻辑器件对光耦器件 U1、光耦器件 U2 输出的电平信号进行处理,最终输出与交流信号过零点对应的窄脉冲信号。本发明结构简单、稳定可靠,使用方便,具有较强的抗干扰能力。



1. 高精度交流信号过零检测装置,其特征在于,包括光耦器件 U1、光耦器件 U2 和可编程逻辑器件,所述光耦器件 U1、光耦器件 U2 分别包括:各自的发光二极管和与发光二极管对应设置的光敏三极管;

待检测的交流信号的 L 端分别与光耦器件 U1 的阳极、光耦器件 U2 的阴极电连接,N 端分别与光耦器件 U1 的阴极、光耦器件 U2 的阳极电连接;

所述光耦器件 U1 的集电极、光耦器件 U2 的集电极分别与可编程逻辑器件的 I/O 输入口连接,同时分别与电源 VCC 的输出端电连接;光耦器件 U1 的发射极、光耦器件 U2 的发射极分别接地;

所述可编程逻辑器件的 I/O 输出口与主电路数字量输入口连接;

当交流信号的 L-N 端波形输出正半周时,光耦器件 U1 的发光二极管导通并发光,光耦器件 U1 的光敏三极管导通,输出低电平;同时光耦器件 U2 的发光二极管截止,光耦器件 U2 的光敏三极管截止,输出高电平;

当交流信号的 L-N 端波形输出正半周时,光耦器件 U2 的发光二极管导通并发光,光耦器件 U2 的光敏三极管导通,输出低电平;同时光耦器件 U1 的发光二极管截止,光耦器件 U1 的光敏三极管截止,输出高电平;

所述可编程逻辑器件根据光耦器件 U1、光耦器件 U2 输出的电平信号检测过零点。

2. 根据权利要求 1 所述的高精度交流信号过零检测装置,其特征在于,所述交流信号的 L 端依次串联限流电阻 R1、限流电阻 R2 后,再分别与光耦器件 U1 的阳极、光耦器件 U2 的阴极电连接。

3. 根据权利要求 1 所述的高精度交流信号过零检测装置,其特征在于,所述光耦器件 U1 的集电极、光耦器件 U2 的集电极分别通过各自的上拉电阻与电源 VCC 的输出端电连接。

4. 高精度交流信号过零检测方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤一:可编程逻辑器件采集光耦器件 U1、光耦器件 U2 输出的电平信号,并对采集的电平信号取反,分别记为:S1、S2;

步骤二:可编程逻辑器件对信号 S1 和 S2 进行或非逻辑运算,得到方波信号 S3;

步骤三:可编程逻辑器件测量方波信号 S3 的脉冲宽度;

步骤四:可编程逻辑器件在方波信号 S3 宽度的一半时,通过 I/O 输出口输出窄脉冲 S4, S4 即对应交流信号 L、N 的过零点。

高精度交流信号过零检测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高精度交流信号过零检测装置,还涉及一种高精度交流信号过零检测方法,属于信号检测技术领域。

背景技术

[0002] 现有的交流信号过零检测电路种类繁多,其中利用光耦器件进行过零检测的电路得到广泛的应用。

[0003] 现有光耦器件检测装置是用两个光耦构成,其检测方法是利用交流信号在接近过零点时光耦截止的特性实现过零点的检测。由于光耦的截止并不是严格对应交流信号的过零点,因此存在死区、过零不精确、误差大等问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中的不足,提供一种高精度交流信号过零检测装置,解决现有技术中光耦器件过零检测存在死区、过零不精确、误差大的技术问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:高精度交流信号过零检测装置,包括光耦器件 U1、光耦器件 U2 和可编程逻辑器件,所述光耦器件 U1、光耦器件 U2 分别包括:各自的发光二极管和与发光二极管对应设置的光敏三极管;

待检测的交流信号的 L 端分别与光耦器件 U1 的阳极、光耦器件 U2 的阴极电连接,N 端分别与光耦器件 U1 的阴极、光耦器件 U2 的阳极电连接;

所述光耦器件 U1 的集电极、光耦器件 U2 的集电极分别与可编程逻辑器件的 I/O 输入口连接,同时分别与电源 VCC 的输出端电连接;光耦器件 U1 的发射极、光耦器件 U2 的发射极分别接地;

所述可编程逻辑器件的 I/O 输出口与主电路数字量输入口连接;

当交流信号的 L-N 端波形输出正半周时,光耦器件 U1 的发光二极管导通并发光,光耦器件 U1 的光敏三极管导通,输出低电平;同时光耦器件 U2 的发光二极管截止,光耦器件 U2 的光敏三极管截止,输出高电平;

当交流信号的 L-N 端波形输出正半周时,光耦器件 U2 的发光二极管导通并发光,光耦器件 U2 的光敏三极管导通,输出低电平;同时光耦器件 U1 的发光二极管截止,光耦器件 U1 的光敏三极管截止,输出高电平;

所述可编程逻辑器件根据光耦器件 U1、光耦器件 U2 输出的电平信号检测过零点。

[0006] 作为本发明的进一步改进,所述交流信号的 L 端依次串联限流电阻 R1、限流电阻 R2 后,再分别与光耦器件 U1 的阳极、光耦器件 U2 的阴极电连接。

[0007] 作为本发明的进一步改进,所述光耦器件 U1 的集电极、光耦器件 U2 的集电极分别通过各自的上拉电阻与电源 VCC 的输出端电连接。

[0008] 本发明的另一目的在于,提供一种高精度交流信号过零检测方法,包括如下步骤:

步骤一：可编程逻辑器件采集光耦器件 U1、光耦器件 U2 输出的电平信号，并对采集的电平信号取反，分别记为：S1、S2；

步骤二：可编程逻辑器件对信号 S1 和 S2 进行或非逻辑运算，得到方波信号 S3；

步骤三：可编程逻辑器件测量方波信号 S3 的脉冲宽度；

步骤四：可编程逻辑器件在方波信号 S3 宽度的一半时，通过 I/O 输出口输出窄脉冲 S4，S4 即对应交流信号 L、N 的过零点。

[0009] 与现有技术相比，本发明所达到的有益效果是：结构简单、稳定可靠，使用方便，具有较强的抗干扰能力。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明提供的高精度交流信号过零检测装置的电路图。

[0011] 图 2 是本发明提供的高精度交流信号过零检测方法的流程图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本发明作进一步描述。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。

[0013] 如图 1 所示，高精度交流信号过零检测装置，包括光耦器件 U1、光耦器件 U2 和可编程逻辑器件 CPLD，光耦器件 U1、光耦器件 U2 分别包括：各自的发光二极管和与发光二极管对应设置的光敏三极管。可编程逻辑器件 CPLD 的 I/O 输出口与主电路数字量输入口连接。

[0014] 待检测的交流信号的 L 端依次串联限流电阻 R1、限流电阻 R2 后，再分别与光耦器件 U1 的阳极、光耦器件 U2 的阴极电连接，N 端分别与光耦器件 U1 的阴极、光耦器件 U2 的阳极电连接。光耦器件 U1 的集电极、光耦器件 U2 的集电极分别与可编程逻辑器件 CPLD 的 I/O 输入口连接，同时分别通过各自的上拉电阻与电源 VCC 的输出端电连接。光耦器件 U1 的发射极、光耦器件 U2 的发射极分别接地。

[0015] 当交流信号的 L-N 端波形输出正半周时，光耦器件 U1 的发光二极管导通并发光，光耦器件 U1 的光敏三极管导通，输出低电平；同时光耦器件 U2 的发光二极管截止，光耦器件 U2 的光敏三极管截止，输出高电平。

[0016] 当交流信号的 L-N 端波形输出正半周时，光耦器件 U2 的发光二极管导通并发光，光耦器件 U2 的光敏三极管导通，输出低电平；同时光耦器件 U1 的发光二极管截止，光耦器件 U1 的光敏三极管截止，输出高电平。

[0017] 可编程逻辑器件 CPLD 根据光耦器件 U1、光耦器件 U2 输出的电平信号检测过零点。

[0018] 本发明提供一种高精度交流信号过零检测方法是基于上述过零检测装置实现的，包括如下步骤：

步骤一：可编程逻辑器件 CPLD 采集光耦器件 U1、光耦器件 U2 输出的电平信号，并对采集的电平信号取反，分别记为：S1、S2；

步骤二：可编程逻辑器件 CPLD 对信号 S1 和 S2 进行或非逻辑运算，得到方波信号 S3；

步骤三：可编程逻辑器件 CPLD 测量方波信号 S3 的脉冲宽度；

步骤四：可编程逻辑器件 CPLD 在方波信号 S3 宽度的一半时，通过 I/O 输出口输出窄脉冲 S4，S4 即对应交流信号 L、N 的过零点。

[0019] 本发明提供的高精度交流信号过零检测方法具有较强的抗干扰能力。

[0020] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

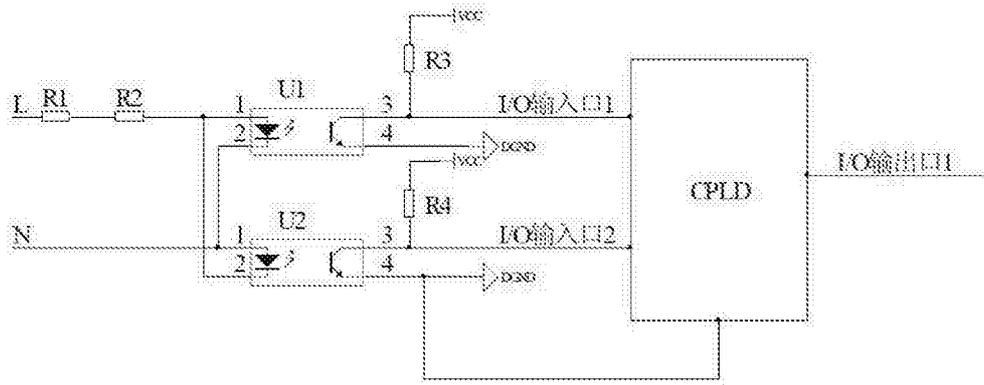


图 1

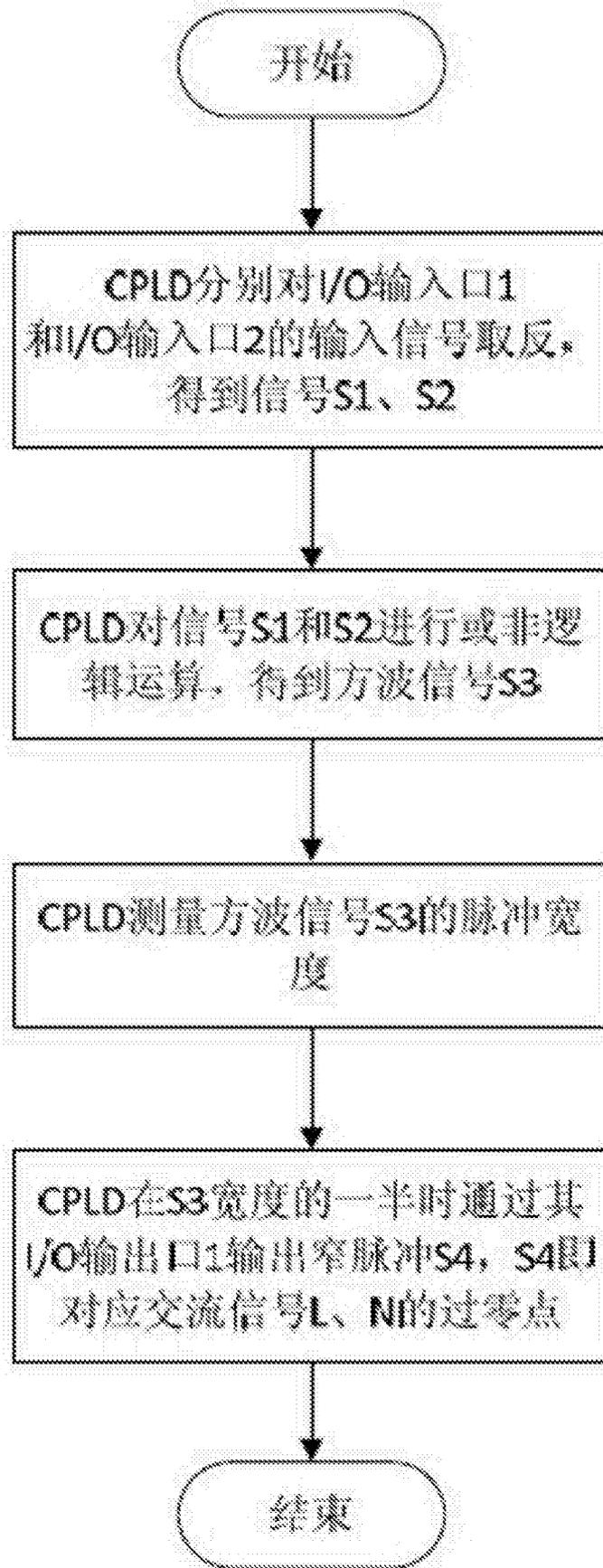


图2