



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102497199 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 01

(21) 申请号 201110387420. 6

CN 201780332 U, 2011. 03. 30, 说明书第 4 页第 21 段, 第 26 段及图 2.

(22) 申请日 2011. 11. 29

US 5095264 A, 1992. 03. 10, 全文.

(73) 专利权人 中国西电电气股份有限公司
地址 710075 陕西省西安市唐兴路 7 号

CN 102116797 A, 2011. 07. 06, 全文.

(72) 发明人 严结实 卢鑫 刘飞 王春晖

审查员 鲍旭恒

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司
公司 61200

代理人 徐文权

(51) Int. Cl.

H03K 21/10(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201780332 U, 2011. 03. 30, 说明书第 4 页第 21 段, 第 26 段及图 2.

CN 201830147 U, 2011. 05. 11, 说明书第 5 页 25-27 段, 图 3, 图 4.

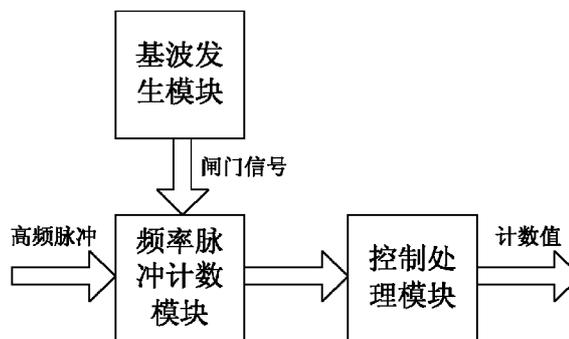
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种 1/2 周期测频方法

(57) 摘要

本发明提供了一种 1/2 周期测频系统及方法, 测频系统包括根据可编程器件的外在时钟, 经过倍频 / 分频产生闸门信号的基波发生模块, 根据闸门信号的正半周对高频脉冲信号进行计数的高频脉冲计数模块, 根据读取命令依次将各个周期内的高频脉冲数信号发送出去的控制处理模块; 测频时, 首先基波发生模块根据可编程器的外在时钟, 经过倍频 / 分频产生闸门信号; 接着, 高频脉冲信号经过滤波处理进入高频脉冲计数模块, 高频脉冲计数模块根据闸门信号的正半周对经滤波处理后的高频脉冲信号进行计数, 依次得到各个不同周期内正半周的脉冲数, 然后将该脉冲数发送给控制处理模块; 最后控制处理模块根据产生的读取命令依次将各个周期内的高频脉冲信号发送出去。



1. 一种 $1/2$ 周期测频方法,其特征在於:根据可编程器件的外在时钟,经过倍频 / 分频产生闸门信号的基波发生模块,根据闸门信号的正半周对待测的高频脉冲信号进行计数的高频脉冲计数模块,根据读取命令依次将各个周期内的高频脉冲数信号发送出去的控制处理模块;测频方法包括以下步骤:

(1) 基波发生模块根据可编程器件的外在时钟,经过倍频 / 分频产生闸门信号;

(2) 待测的高频脉冲信号经过滤波处理进入高频脉冲计数模块,高频脉冲计数模块根据闸门信号的正半周对经滤波处理后的高频脉冲信号进行计数,得到固定周期内正半周的脉冲数;所述高频脉冲计数模块对高频脉冲信号进行计数处理的方法为:高频脉冲经过滤波处理发送到频率脉冲计数模块,基波产生模块产生互为非信号的 $1S$ 周期的方波闸门信号 A 和 B;

当闸门信号 A 的正半周转换为负半周时,延迟 $0.05S$ 产生一个读取命令 STB_A ,读得此正半周的高频脉冲数 N_{Ai} ,再延迟 $0.05S$ 产生一个清空命令 CLR_A ,清空存储频率数的寄存器,此时将此正半周的高频脉冲数 N_{Ai} 保存在寄存器中;

在闸门信号 B 的正半周对高频脉冲信号继续计数,当闸门信号 B 的正半周转换为负半周时,延迟 $0.05S$ 产生一个读取命令 STB_B ,读得此正半周的高频脉冲数 N_{Bi} ,再延迟 $0.05S$ 产生一个清空命令 CLR_B ,清空存储频率数的寄存器,此时将此正半周的高频脉冲数 N_{Bi} 保存在寄存器中;

通过测量闸门信号 A 的正半周和闸门信号 B 的正半周的高频脉冲信号对高频信号进行测量、计数可得到 $1S$ 钟内的高频脉冲数,依次类推,可得到不同时间内的高频脉冲数 NAi 和 NBi ;

(3) 根据得到不同时期内闸门信号 A 和闸门信号 B 的正半周内的高频脉冲数 N_{Ai} 和 N_{Bi} ,将高频脉冲数发送到控制处理模块;

(4) 控制处理模块得到闸门信号正半周的高频脉冲数,同时根据得到负半周的高频脉冲数;将正负半周的高频脉冲数相加即可得到固定周期内高频信号的频率数,即 $1S$ 钟内高频信号的脉冲数;

(5) 控制处理模块根据产生的读取命令,依次将各个周期内的高频脉冲信号发送出去。

一种 1/2 周期测频方法

技术领域

[0001] 本发明属于通信计数及测频领域,涉及一种 1/2 周期测频系统及方法。

背景技术

[0002] 目前,在测频系统中,各种测频方法层出不穷,并且得到越来越多的重视。因为频率信号抗干扰性强、易于传输、可以达到较高的测量精度。因此在现代信号采集中,多种非频率信号的采集都要转换成频率信号进行测量。比如 SF6 气体状态监测中 SF6 气体的压力、温度、微水都将先转换成 4-20mA 的电流信号,而 4-20mA 的电流信号也将随后转换成高频频率信号供采集系统的采集。目前直接测频法是测频领域的最简单实用的方法。直接测频法在测量的过程中,根据被测信号频率的大小,测量方法分为两种:

[0003] (1)、被测信号为高频信号时,采用固定周期测频法。通常采用标准频率信号作为基准信号,即闸门信号;而将待测信号作为填充信号。

[0004] (2)、被测信号为低频信号时,采用固定频率测频法。通常采用待测信号为基准信号,即闸门信号;而将标准频率信号作为填充脉冲。

[0005] 直接测频法可直观、方便、准确的得到频率信号的脉冲数,但是针对不同的信号,直接测频法主要表现在测量高频信号误差大、测量稳定性差等缺点。

[0006] 鉴于以上缺陷,实有必要提高一种 1/2 周期测频系统及方法以克服上述缺陷。本发明主要是在固定周期测频法的基础上发展起来,主要针对高频被测信号而言,可有效解决高频信号采集准确性差和稳定性差等问题。所以,本发明可有效、准确的得到高频信号的脉冲数,计算出高频信号的频率数,并且不间断地发送到后台设备。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供一种准确、有效的 1/2 周期测频系统及方法,通过互为非信号的闸门信号,对被测填充信号进行计数、测量、处理,可实现高精度、高稳定性等测频效果。

[0008] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0009] 一种 1/2 周期测频系统,包括根据可编程器件的外在时钟,经过倍频/分频产生闸门信号的基波发生模块;根据闸门信号的正半周对待测的高频脉冲信号进行计数的高频脉冲计数模块;根据读取命令依次将各个周期内的高频脉冲数信号发送出去的控制处理模块。

[0010] 一种 1/2 周期测频系统的测频方法,包括以下步骤:

[0011] (1) 基波发生模块根据可编程器件的外在时钟,经过倍频/分频产生闸门信号,由于可编程器的外在时钟采用石英晶振,准确度高,可为本测频系统提供准确的闸门信号,解决了以往闸门信号性差、准确率低的问题;

[0012] (2) 高频脉冲信号经过滤波处理进入高频脉冲计数模块,高频脉冲计数模块根据闸门信号的正半周对经滤波处理后的高频脉冲信号进行计数,依次得到各个不同周期内正

半周的脉冲数,然后将该脉冲数发送给控制处理模块,在该模块中,高频信号经过滤波处理,解决了高频信号的误差毛刺,使得本测频系统误差小;

[0013] (3) 控制处理模块根据产生的读取命令依次将各个周期内的高频脉冲信号发送出去;

[0014] 优选地,获取某个周期内正半周的脉冲数的方法如下:

[0015] (2.1) 当闸门信号 A 的正半周在转换为负半周时,延迟 0.05S 产生一个读取命令 STB_A,读得此正半周的高频脉冲数 N_{A1} ,再延迟 0.05S 产生一个清空命令 CLR_A,清空存储频率数的寄存器,此时将此半周的高频脉冲数 N_{A1} 保存在寄存器中;

[0016] (2.2) 当闸门信号 B 的正半周转换为负半周时,延迟 0.05S 产生一个读取命令 STB_B,读得此半周的高频脉冲数 N_{B1} ,再延迟 0.05S 产生一个清空命令 CLR_B,清空存储频率数的寄存器,此时将此半周的高频脉冲数 N_{B1} 保存在寄存器中,由于本测频系统的闸门信号 A 和闸门信号 B 为互补的方波信号,因此,在方波信号的半周转换过程中损失的方波延迟相对于高频脉冲信号几乎为 0,误差小,提高了本测频系统的准确性;

[0017] (2.3) 将上述闸门信号 A 正半周的高频脉冲数 N_{A1} 和闸门信号 B 正半周的高频脉冲数 N_{B1} 相加即得某个周期内正半周的脉冲数,由于所选的读取命令和清空命令严格按照系统的外在石英晶振时钟来执行,这样使得本系统所有的时钟都来源于准确、稳定的外在时钟,防止时间紊乱,这样就可准确、稳定的获得高频脉冲信号的频率数。

[0018] 本发明 1/2 周期测频系统及方法与现有技术相比,至少具有以下优点:本发明主要是针对高频脉冲信号而言,高频脉冲信号的采集信号频率高、对测频系统的精度和稳定性做出了严重考验。本发明的测频系统和方法正是解决了相关的问题,对各个模块的软件部分做出了充分的实验和检测,使得本发明具有较高的使用和普及价值。通过本发明的理论分析和试验,实现了对高频脉冲信号进行准确测量和处理的设想,达到了理想的效果。具体地说,本发明测试系统中,闸门信号 A 和闸门信号 B 为互补的方波信号,因此,在方波信号的半周转换过程中损失的方波延迟相对于高频脉冲信号几乎为 0,误差小,故,测频系统的准确性高;另外,由于读取命令和清空命令是严格按照系统给的外在石英晶振时钟来执行的,因此,可以使得本系统所有的时钟都来源于准确、稳定的外在时钟,防止时间紊乱,进而得到准确、稳定的高频脉冲信号的频率数。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明 1/2 周期测频系统的系统框图;

[0020] 图 2 是本发明 1/2 周期测频方法的时序图;

[0021] 图 3 是本发明 1/2 周期测频系统的控制处理模块框图;

[0022] 图 4 是本发明 1/2 周期测频系统的控制处理模块时序图。

具体实施方式

[0023] 下面结合附图对本发明 1/2 周期测频系统及方法做详细描述:

[0024] 本发明提供了一种 1/2 周期测频系统及方法,其系统包含:基波发生模块、频率脉冲计数模块、控制处理模块,将被测高频信号和基波信号经过频率计数模块进行处理,得到高频信号的脉冲数,达到高精度、稳定性的要求。

[0025] 本发明提供了一个基于直接测频法的高频测频法,其测频系统的框图如图 1 所示。该测频系统包含:基波发生模块、频率脉冲计数模块、控制处理模块。本发明主要以产生的 1S 方波(占空比=50%)基波信号对本发明的测频系统和方法进行说明。其测频方法如下:

[0026] 基波发生模块根据可编程器件 CPLD 的外在时钟,对外在的可编程器时钟进行倍频/分频进而产生基波信号,也就是闸门信号。

[0027] 待测的高频脉冲信号经过相应的滤波处理进入高频脉冲计数模块,高频脉冲计数模块根据闸门信号的正半周对经滤波后的高频脉冲信号计数,得到固定周期内正半周的脉冲数。

[0028] 所述高频脉冲计数模块对高频脉冲信号进行计数处理,其处理时序图如图 2 所示。由图中可见,基波信号即闸门信号为互为非的方波信号 A 和 B;STB_A 为读寄存器 A 命令脉冲,CLR_A 为清空寄存器 A 命令脉冲, N_A 为寄存器 A 中存取的高频脉冲在 A 正半周内的频率数;STB_B 为读寄存器 B 命令脉冲,CLR_B 为清空寄存器 B 命令脉冲, N_B 为寄存器 B 中存取的高频脉冲在 B 正半周内的频率数。

[0029] 高频脉冲经过滤波处理发送到频率脉冲计数模块,基波产生模块产生互为非信号的 1S 周期的方波闸门信号 A 和 B。当闸门信号 A 的正半周在转换为负半周时,延迟 0.05S 产生一个读取命令 STB_A,读得此正半周的高频脉冲数 N_{Ai} ,再延迟 0.05S 产生一个清空命令 CLR_A,清空存储频率数的寄存器,此时将此半周的高频脉冲数 N_{Ai} 保存在专用寄存器中。

[0030] 闸门信号 B 和闸门信号 A 互为非,在闸门信号 B 的正半周对高频脉冲信号继续计数。当闸门信号 B 的正半周转换为负半周时,延迟 0.05S 产生一个读取命令 STB_B,读得此半周的高频脉冲数 N_{Bi} ,再延迟 0.05S 产生一个清空命令 CLR_B,清空存储频率数的寄存器,此时将此半周的高频脉冲数 N_{Bi} 保存在专用寄存器中。

[0031] 闸门信号 A 和闸门信号 B 的周期互为 1S,并且互为非信号,通过测量闸门信号 A 的正半周和闸门信号 B 的正半周的高频脉冲信号对高频信号进行测量、计数可得到 1S 钟内的高频脉冲数。依次类推,可得到不同时间内的高频脉冲数 N_{Ai} 和 N_{Bi} ;

[0032] 根据得到不同时期内闸门信号 A 和闸门信号 B 的正半周内的高频脉冲数 N_{Ai} 和 N_{Bi} 。将高频脉冲数发送到控制处理模块,其原理框图如图 3 所示。其中 N_{Ai} 和 N_{Bi} 分别为第 i 个周期内半个周期的高频脉冲数, N_i 为第 i 个周期内的高频脉冲数,iRD 为后台发送的读取命令;

[0033] 控制处理模块得到闸门信号正半周的高频脉冲数,同时根据得到负半周的高频脉冲数;将正负半周的高频脉冲数相加即可得到固定周期内高频信号的频率数,即 1S 钟内高频信号的脉冲数。

[0034] 针对图 3 所示的控制处理模块框图,在第 i 个周期内控制处理模块得到半个周期的高频脉冲数 N_{Ai} 和 N_{Bi} ,对高频脉冲进行相加处理得到第 i 个周期内高频脉冲数 N_i 。根据系统要求,当产生 iRD 的读取命令时,发送模块依次将各个周期内的高频脉冲信号发送出去。

[0035] 对高频脉冲信号的处理时序如图 4 所示,其中 A 和 B 为互为非信号的闸门信号;iRD 为发送命令脉冲信号; N_A 和 N_B 为各个周期内半个周期的计数值。

[0036] 在闸门信号 A 的正半周内对高频信号进行计数产生计数值 N_{Ai} ,在闸门信号 B 的正半周内对高频信号进行计数产生计数值 N_{Bi} 。当系统发送读取命令 IRD 时,开始对各个周期

内的频率脉冲值进行发送,其第 i 个周期内的脉冲值。因此可得到一个周期内高频脉冲数 N_i 。本发明“1/2 周期测频系统和方法”能够连续、准确、稳定的发送固定周期内的高频信号频率数,实现了高频信号的不间断测量。

[0037] 以上所述仅为本发明的一种实施方式,不是全部或唯一的实施方式,本领域普通技术人员通过阅读本发明说明书而对本发明技术方案采取的任何等效的变换,均为本发明的权利要求所涵盖。

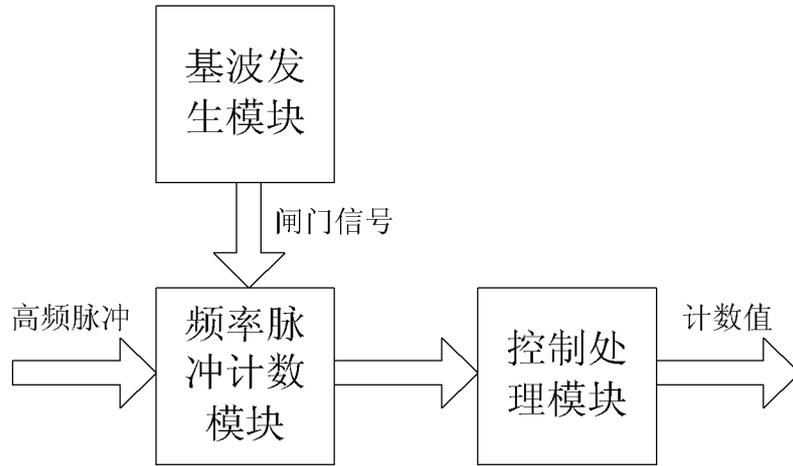


图 1

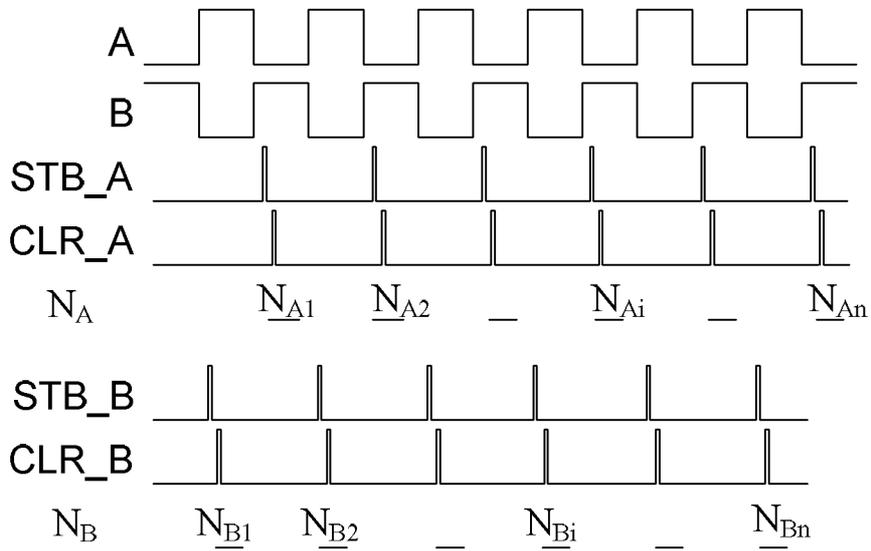


图 2

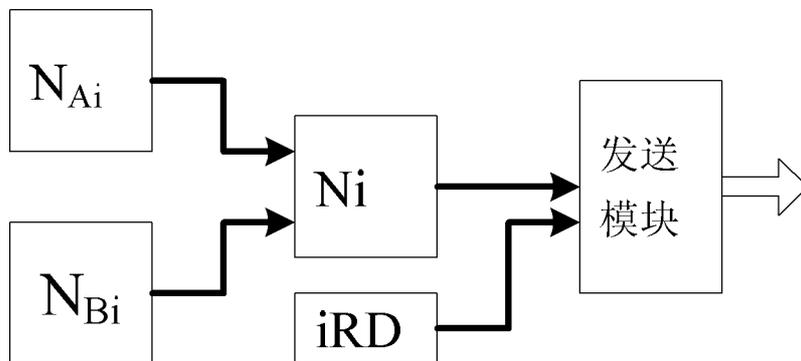


图 3

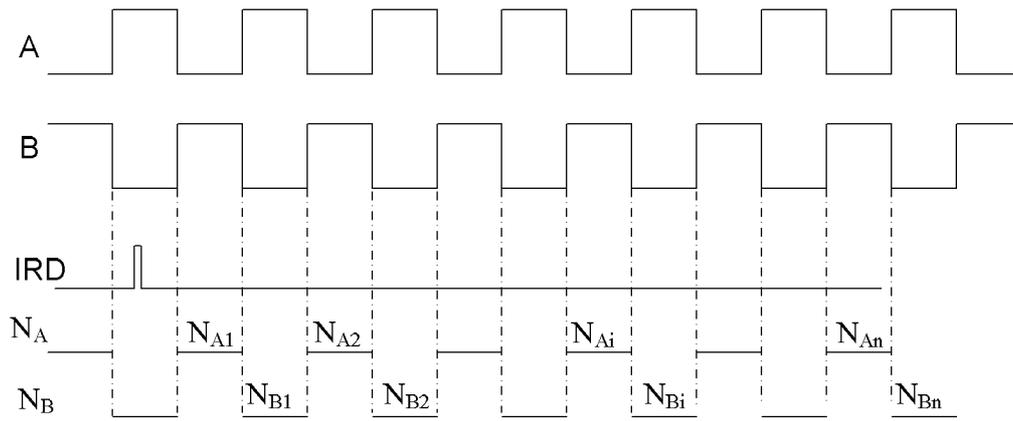


图 4