



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103684358 B

(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201310594857.6

(22)申请日 2013.11.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103684358 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(73)专利权人 航天科工深圳(集团)有限公司
地址 518000 广东省深圳市深南大道4019
号航天大厦B座5楼

(72)发明人 王庆山

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 何平

(51)Int. Cl.

H03K 3/02(2006.01)

G04G 7/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 1459683 A,2003.12.03,
US 8401600 B1,2013.03.19,
CN 102932084 A,2013.02.13,

审查员 徐金娜

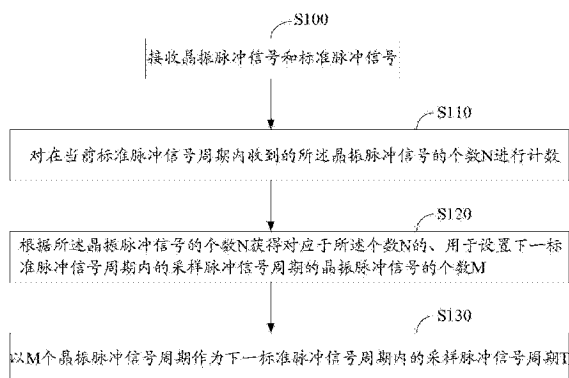
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

采样脉冲生成方法和装置

(57)摘要

本发明公开一种采样脉冲生成方法,包括如下步骤:接收晶振脉冲信号和标准脉冲信号;对在当前标准脉冲信号周期内收到的所述晶振脉冲信号的个数N进行计数;根据所述晶振脉冲信号的个数N获得对应于所述个数N的、用于设置下一标准脉冲信号周期内的采样脉冲信号周期的晶振脉冲信号的个数M;以M个晶振脉冲信号周期作为下一标准脉冲信号周期内的采样脉冲信号周期T。根据在同步脉冲信号周期内的收到的晶振脉冲信号的个数N所处的区间,确定一个采样脉冲信号周期内应该包含晶振脉冲信号的个数M,从而确定采样脉冲信号的间隔时间T,达到精确取样的目的。本发明还公开一种采样脉冲生成装置。



1. 一种采样脉冲生成方法,其特征在于,包括如下步骤:

接收晶振脉冲信号和标准脉冲信号;

对在当前标准脉冲信号周期内收到的所述晶振脉冲信号的个数 N 进行计数;

根据所述晶振脉冲信号的个数 N 获得对应于所述个数 N 的、用于设置下一标准脉冲信号周期内的采样脉冲信号周期的晶振脉冲信号的个数 M ;

以 M 个晶振脉冲信号周期作为下一标准脉冲信号周期内的采样脉冲信号周期 T ;

设 N_6 为晶振标称的脉冲频率对标准脉冲信号频率的商数,设 M_6 为采样脉冲信号的目标频率对标准脉冲信号频率的商数,则所述计数的个数 N 所对应的晶振误差 $X\%$ 定义为 $(N-N_6)/N_6$,取获得采样脉冲信号的目标频率所需要的晶振脉冲信号的个数 M 为 $M_6(1+X\%)$ 向下取整值 m ;

所述采样脉冲生成方法还包括累计由于计算 $M_6(1+X\%)$ 向下取整而产生的误差 n 的步骤,误差 n 为计算 $M_6(1+X\%)$ 向下取整时忽略的小数部分,设误差量 M_{add} , M_{add} 的初值为0,每输出一个采样脉冲信号,设置 M_{add} 累加一次 n ,当 $M_{add} < 1$ 时,设置 M 为 m ;当 $M_{add} \geq 1$ 时,设置 M 为 $m+1$,然后设置 M_{add} 自减1。

2. 根据权利要求1所述的采样脉冲生成方法,其特征在于,还包括:当初始的标准脉冲信号尚未到来或者所述个数 M 尚未计算完成时,采用所述晶振脉冲信号的标称频率生成采样脉冲频率。

3. 根据权利要求1所述的采样脉冲生成方法,其特征在于,所述标准脉冲信号为同步脉冲信号,同步脉冲信号和采样脉冲信号一起进行同步校正;预设采样脉冲个数 SP_{num} , SP_{num} 初值为0,每输出一个采样脉冲信号, SP_{num} 自加1;当 $SP_{num} = N_6/M_6$ 时,设置 $M_{add} = 0$,完成一个同步脉冲信号周期内采样脉冲信号的同步校正。

4. 一种采样脉冲生成装置,其特征在于,包括:

计数模块:用于接收晶振脉冲信号和标准脉冲信号,对在当前标准脉冲信号周期内收到的所述晶振脉冲信号的个数 N 进行计数;

脉冲生成模块:接收计数模块发送的所述晶振脉冲信号的个数 N ,根据所述晶振脉冲信号的个数 N 获得对应于所述个数 N 的、用于设置下一标准脉冲信号周期内的采样脉冲信号周期的晶振脉冲信号的个数 M ,以 M 个晶振脉冲信号周期作为下一标准脉冲信号周期内的采样脉冲信号周期 T ;

设 N_6 为所述晶振标称的脉冲频率对标准脉冲信号频率的商数,设 M_6 为采样脉冲信号的目标频率对标准脉冲信号频率的商数,则所述计数的个数 N 所对应的晶振误差 $X\%$ 定义为 $(N-N_6)/N_6$,所述脉冲生成模块包括计算单元,所述计算单元取获得采样脉冲信号的目标频率所需要的晶振脉冲信号的个数 M 为 $M_6(1+X\%)$ 向下取整值 m ;

所述脉冲生成模块还包括微调单元和生成单元,所述微调单元累计由于计算 $M_6(1+X\%)$ 向下取整而产生的误差 n ,误差 n 为计算 $M_6(1+X\%)$ 向下取整时忽略的小数部分,设误差量 M_{add} , M_{add} 的初值为0,所述生成单元每输出一个采样脉冲信号,所述微调单元设置 M_{add} 累加一次 n ,当 $M_{add} < 1$ 时,所述微调单元设置 M 为 m ;当 $M_{add} \geq 1$ 时,所述微调单元设置 M 为 $m+1$,然后设置 M_{add} 自减1。

5. 根据权利要求4所述的采样脉冲生成装置,其特征在于,当初始的标准脉冲信号尚未到来或者所述个数 M 尚未计算完成时,所述脉冲生成模块采用所述晶振脉冲信号的标称频

率生成采样脉冲频率。

6. 根据权利要求4所述的采样脉冲生成装置,其特征在於,还包括同步模块,所述标准脉冲信号为同步脉冲信号,同步脉冲信号和所述脉冲生成模块输出的采样脉冲信号一起输入至所述同步模块进行同步校正;所述脉冲生成模块预设采样脉冲个数SPnum,SPnum初值为0,所述脉冲生成模块每输出一个采样脉冲信号,所述脉冲生成模块设置SPnum自加1;当 $SPnum=N6/M6$ 时,所述脉冲生成模块设置Madd=0,完成一个同步脉冲信号周期内采样脉冲信号的同步校正。

采样脉冲生成方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种采样脉冲生成方法和装置,特别涉及一种应用于变电站自动化领域的采样脉冲生成方法和装置。

背景技术

[0002] 在变电站自动化领域,每个变电站都具有统一的时间同步装置,站内的保护设备和监视设备都要求同步采样,即同一设备的不同通道和不同设备之间都要求实现同时采样。为了确保每个采样点都是同时采样,除了需要用站内提供的同步信号进行每个同步周期的第一个采样点的采样时间同步之外,还要求每个设备采样率的一致。目前的设备一般都采用高精度的温度补偿晶体振荡器(TCXO)提供精确的时钟用软件分频分出高精度的采样脉冲信号。

[0003] 传统的采样脉冲生成方案,存在一些缺点:传统的方法产生的采样脉冲的精度取决于TCXO的精度;传统的算法在选用TCXO时,都需要选用频率为采样频率整数倍的TCXO,比如选择12.8M的TCXO,可以实现12.8K、6.4K等采样率,但是实现9.6K等采样率的时候要保证精度,就需要选用11.0592M的TCXO;TCXO存在老化的问题,年老化率一般在2-5ppm之间,会影响脉冲生成的精度,年份越久,精度误差就越大。

发明内容

[0004] 鉴于此,有必要提供一种不依赖于晶体振荡器本身精度、不要求晶体振荡器为采样频率的整数倍,就能实现高精度的采样脉冲生成方法。

[0005] 此外,还提供一种采样脉冲生成装置。

[0006] 一种采样脉冲生成方法,包括如下步骤:

[0007] 接收晶振脉冲信号和标准脉冲信号;

[0008] 对在当前标准脉冲信号周期内收到的所述晶振脉冲信号的个数N进行计数;

[0009] 根据所述晶振脉冲信号的个数N获得对应于所述个数N的、用于设置下一标准脉冲信号周期内的采样脉冲信号周期的晶振脉冲信号的个数M;

[0010] 以M个晶振脉冲信号周期作为下一标准脉冲信号周期内的采样脉冲信号周期T。

[0011] 在其中一个实施例中,还包括:当初始的标准脉冲信号尚未到来或者所述个数M尚未计算完成时,采用所述晶振脉冲信号的标称频率生成采样脉冲频率。

[0012] 在其中一个实施例中,设 N_6 为所述晶振标称的脉冲频率对标准脉冲信号频率的商数,设 M_6 为采样脉冲信号的目标频率对标准脉冲信号频率的商数,则所述计数的个数N所对应的晶振误差 $X\%$ 定义为 $(N-N_6)/N_6$,取获得采样脉冲信号的目标频率所需要的晶振脉冲信号的个数M为 $M_6(1+X\%)$ 向下取整值m。

[0013] 在其中一个实施例中,还包括累计由于计算 $M_6(1+X\%)$ 向下取整而产生的误差n的步骤,误差n为计算 $M_6(1+X\%)$ 向下取整时忽略的小数部分,设误差量Madd,Madd的初值为0,每输出一个采样脉冲信号,设置Madd累加一次n,当 $Madd < 1$ 时,设置M为m;当 $Madd \geq 1$ 时,设

置M为m+1,然后设置Madd自减1。

[0014] 在其中一个实施例中,所述标准脉冲信号为同步脉冲信号,同步脉冲信号和采样脉冲信号一起进行同步校正;预设采样脉冲个数SPnum,SPnum初值为0,每输出一个采样脉冲信号,SPnum自加1;当SPnum=N6/M6时,设置Madd=0,完成一个同步脉冲信号周期内采样脉冲信号的同步校正。

[0015] 一种采样脉冲生成装置,包括:

[0016] 计数模块:用于接收晶振脉冲信号和标准脉冲信号,对在当前标准脉冲信号周期内收到的所述晶振脉冲信号的个数N进行计数;

[0017] 脉冲生成模块:接收计数模块发送的所述晶振脉冲信号的个数N,根据所述晶振脉冲信号的个数N获得对应于所述个数N的、用于设置下一标准脉冲信号周期内的采样脉冲信号周期的晶振脉冲信号的个数M,以M个晶振脉冲信号周期作为下一标准脉冲信号周期内的采样脉冲信号周期T。

[0018] 在其中一个实施例中,当初始的标准脉冲信号尚未到来或者所述个数M尚未计算完成时,所述脉冲生成模块采用所述晶振脉冲信号的标称频率生成采样脉冲频率。

[0019] 在其中一个实施例中,设N6为所述晶振标称的脉冲频率对标准脉冲信号频率的商数,设M6为采样脉冲信号的目标频率对标准脉冲信号频率的商数,则所述计数的个数N所对应的晶振误差X%定义为 $(N-N6)/N6$,所述脉冲生成模块包括计算单元,所述计算单元取获得采样脉冲信号的目标频率所需要的晶振脉冲信号的个数M为 $M6(1+X\%)$ 向下取整值m。

[0020] 在其中一个实施例中,所述脉冲生成模块还包括微调单元和生成单元,所述微调单元累计由于计算 $M6(1+X\%)$ 向下取整而产生的误差n,误差n为计算 $M6(1+X\%)$ 向下取整时忽略的小数部分,设误差量Madd,Madd的初值为0,所述生成单元每输出一个采样脉冲信号,所述微调单元设置Madd累加一次n,当Madd<1时,所述微调单元设置M为m;当Madd \geq 1时,所述微调单元设置M为m+1,然后设置Madd自减1。

[0021] 在其中一个实施例中,还包括同步模块,所述标准脉冲信号为同步脉冲信号,同步脉冲信号和所述脉冲生成模块输出的采样脉冲信号一起输入至所述同步模块进行同步校正;所述脉冲生成模块预设采样脉冲个数SPnum,SPnum初值为0,所述脉冲生成模块每输出一个采样脉冲信号,所述脉冲生成模块设置SPnum自加1;当SPnum=N6/M6时,所述脉冲生成模块设置Madd=0,完成一个同步脉冲信号周期内采样脉冲信号的同步校正。

[0022] 上述采样脉冲生成方法和装置,根据在同步脉冲信号周期内的收到的晶振脉冲信号的个数N所处的区间,确定一个采样脉冲信号周期内应该包含晶振脉冲信号的个数M,从而确定采样脉冲信号的间隔时间T,达到精确取样的目的。在晶振误差范围内,每一个N值都有相对应的一个误差值,确定了在同步脉冲信号周期内的收到的晶振脉冲信号的个数N的实际值,就可以确定其对应的m值,从而确定M和采样脉冲信号的间隔时间T。例如,N值为127296000对应的晶振误差为-0.055%时,分别对应的m值为9994.5,所以对应的m值为9994。

[0023] 上述采样脉冲生成方法和装置,相对于传统的采样脉冲生成方法,使用同一种高频率的晶振,就可以产生任何频率的高精度低频采样脉冲,同时也可以使用低成本的普通的晶振,通过变电站内的同步源实现高精度的且不受晶振老化影响的采样脉冲,既实现高精度采样,又降低了成本,且晶振的频率不为采样频率的整数倍亦可。

附图说明

[0024] 图1为本发明一个实施例采样脉冲生成方法的流程图；

[0025] 图2为本发明一个实施例采样脉冲生成装置的示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式进行详细描述。

[0027] 图1为本发明一个实施例采样脉冲生成方法的流程图。

[0028] 一种采样脉冲生成方法,包括如下步骤:

[0029] 步骤S100:接收晶振脉冲信号和标准脉冲信号。标准脉冲信号是指周期准确恒定的信号,可作为衡量和校正标准。

[0030] 步骤S110:对在当前标准脉冲信号周期内收到的晶振脉冲信号的个数N进行计数。

[0031] 步骤S120:根据晶振脉冲信号的个数N获得对应于个数N的、用于设置下一标准脉冲信号周期内的采样脉冲信号周期的晶振脉冲信号的个数M。

[0032] 步骤S130:以M个晶振脉冲信号周期作为下一标准脉冲信号周期内的采样脉冲信号周期T。设置一个计数值Cout,Cout初值为0,每接收到一个晶振脉冲信号则Cout自加1,当Cout=M时,输出一个采样脉冲信号,同时将Cout复位为0。

[0033] 如何确定M,详细描述如下。

[0034] 在理想的情况下,晶振没有误差,则在一个采样脉冲信号周期内收到的晶振脉冲数是一个整数定值A。但是在实际生活中,晶振不会没有误差。于是,当晶振存在正误差即晶振频率偏大时,则在一个采样脉冲信号周期内收到的晶振脉冲的实际个数A+相应比A增大;当晶振存在负误差即晶振频率偏小时,则在一个采样脉冲信号周期内收到的晶振脉冲的实际个数A-相应比A减少。于是,从反角度来看,当晶振频率偏大时,如果还是按照原来的A来生成采样脉冲信号,则采样频率将相应增大;当晶振频率偏小时,如果还是按照原来的A来生成采样脉冲信号,则采样频率将相应减小;这样就造成了采样精度的降低。

[0035] 在有同步源(通常没有误差)的条件下,可以根据晶振误差(一般不超过0.05%)制定一个表格,在误差范围-0.06%到0.06%内,在同步脉冲信号周期内的收到的晶振脉冲信号的个数N分别对应有各自的误差值和采样脉冲信号周期内的收到的晶振脉冲信号的个数m,m必须是包含在晶振误差范围-0.06%到0.06%采样脉冲信号周期可能出现的晶振脉冲个数的所有整数,然后再根据同步脉冲信号周期内的收到的晶振脉冲信号的个数N的实际值利用查表法来确定m值。此处的同步脉冲信号即作为前述步骤中的标准脉冲信号。

[0036] 在同步脉冲信号周期内的收到的晶振脉冲信号的个数N的实际值并不一定出现在表格中。于是,可以将计数的个数N所对应的晶振误差X%定义为 $(N-N_6)/N_6$,取获得采样脉冲信号的目标频率所需要的晶振脉冲信号的个数M为 $M_6(1+X\%)$ 向下取整值m,即按照N的实际值所处所在的区间来确定m值。其中向下取整是指,当计算的结果不为整数时取小于计算结果的整数。例如,在以频率标称值为128MHz的晶振来产生12.8KHz的采样脉冲时,秒脉冲(1Hz)作为同步脉冲信号,在晶振误差分别为-0.06%、-0.05%时,可知同步脉冲信号周期内计数得到的N值分别为127232000、127360000,即晶振脉冲信号频率偏小,周期偏大,需要减少晶振脉冲的个数以得到较为准确的12.8KHz的采样脉冲的频率,以相应的误差率X%进行调整,分

别得到对应的m值为9994、9995。若在同步脉冲信号周期内的收到的晶振脉冲信号的个数N的实际值为127300000,落在[127232000、127360000]区间,选择对应的m值为9994。

[0037] 如果按 $M=m$ 来输出采样脉冲,则每输出一个采样脉冲,就相当于少了127300000-127232000个晶振脉冲,这个采样脉冲误差将会随着生成的采样脉冲的越来越多而逐渐增大,因此需要对M进行微调,微调的值为1或0。微调的原理为:每m个晶振脉冲信号输出一个采样脉冲信号,并将采样脉冲误差n累积一次,累计由于计算 $M6(1+X\%)$ 向下取整而产生的误差n,误差n为计算 $M6(1+X\%)$ 向下取整时忽略的小数部分。当采样脉冲误差n的累积值Madd大于等于m时,则隔m+1个晶振脉冲信号再输出一个采样脉冲信号,同时将采样脉冲误差的累积值Madd自减m。通过将采样脉冲误差每次累积,并在采样脉冲误差的累积值Madd大于等于m时将采样脉冲信号的间隔时间T改为m+1个晶振脉冲信号周期,由此把累积的误差最大化地消除,从而使信号传输在此采样脉冲信号生成后再次回到低误差取样,如此循环,大幅度减小了取样误差,提高了取样精度。

[0038] 上述过程实际操作如下:

[0039] 设 N_6 为所述晶振标称的脉冲频率对标准脉冲信号频率的商数,设 M_6 为采样脉冲信号的目标频率对标准脉冲信号频率的商数,则所述计数的个数N所对应的晶振误差 $X\%$ 定义为 $(N-N_6)/N_6$,取获得采样脉冲信号的目标频率所需要的晶振脉冲信号的个数M为 $M_6(1+X\%)$ 向下取整值m。

[0040] 上述获得M的值的预先计算好存储在表格中,实际运行过程中采用查表法获得,描述如下。根据晶振误差(不超过0.05%,普通晶体振荡器的精度最大为100ppm,温度影响最大为100ppm,老化率最大10ppm,按20年计算,最大误差为 $(100+100+20*10)/1000000=0.04\%$)制定一个晶振误差表格,在误差范围-0.06%到0.06%内,在同步脉冲信号周期内的收到的晶振脉冲信号的个数N分别对应有各自的误差值和采样脉冲信号周期内的收到的晶振脉冲信号的个数m,m是整数且包含在晶振误差范围-0.06%到0.06%采样脉冲信号周期可能出现的晶振脉冲个数的所有整数。在本实施例中,设晶振频率为128MHZ,采样脉冲信号频率为12.8KHZ,同步脉冲信号频率为1HZ,则对应的晶振误差表格如表1。

[0041]

序号	晶振误差(%)	m	N
0	-0.06	9994	127232000
1	-0.05	9995	127360000
2	-0.04	9996	127488000
3	-0.03	9997	127616000
4	-0.02	9998	127744000

[0042]

5	-0.01	9999	127872000
6	0	10000	128000000
7	0.01	10001	128128000
8	0.02	10002	128256000
9	0.03	10003	128384000
10	0.04	10004	128512000
11	0.05	10005	128640000
12	0.06	10006	128768000

[0043] 表1

[0044] 在其中一个实施例中,还包括累计由于计算 $M6(1+X\%)$ 向下取整而产生的误差 n 的步骤,误差 n 为计算 $M6(1+X\%)$ 向下取整时忽略的小数部分,设误差量 $Madd$, $Madd$ 的初值为0,每输出一个采样脉冲信号,设置 $Madd$ 累加一次 n ,当 $Madd < 1$ 时,设置 M 为 m ;当 $Madd \geq 1$ 时,设置 M 为 $m+1$,然后设置 $Madd$ 自减1。由此把累积的误差最大化地消除,从而使信号传输在此采样脉冲信号生成后再次回到低误差取样,如此循环,大幅度减小了取样误差,提高了取样精度。

[0045] 在初始的标准脉冲信号尚未到来或者个数 M 尚未计算完成时,采用晶振脉冲信号的标称频率生成采样脉冲频率,即使用预设的值, $m=M6$, $n=0$ 。确保在开始一到两个同步脉冲信号周期内,初始的标准脉冲信号尚未到来或者个数 M 尚未计算完成时能有采样脉冲信号输出。

[0046] 在本实施例中,标准脉冲信号为同步脉冲信号,同步脉冲信号和采样脉冲信号一起进行同步校正。预设采样脉冲个数 $SPnum$, $SPnum$ 初值为0,每输出一个采样脉冲信号, $SPnum$ 自加1;当 $SPnum=N6/M6$ 时,即一个同步周期结束,设置 $Madd=0$,重新进行下一同步周期。

[0047] 本发明还提供一种采样脉冲生成装置,图2为本发明一个实施例采样脉冲生成装置的示意图。一种采样脉冲生成装置,包括:

[0048] 计数模块100:用于接收晶振脉冲信号和标准脉冲信号,对在当前标准脉冲信号周期内收到的所述晶振脉冲信号的个数 N 进行计数。

[0049] 脉冲生成模块110:接收计数模块发送的所述晶振脉冲信号的个数 N ,根据所述晶振脉冲信号的个数 N 获得对应于所述个数 N 的、用于设置下一标准脉冲信号周期内的采样脉冲信号周期的晶振脉冲信号的个数 M ,以 M 个晶振脉冲信号周期作为下一标准脉冲信号周期内的采样脉冲信号周期 T 。

[0050] 当初始的标准脉冲信号尚未到来或者个数 M 尚未计算完成时,脉冲生成模块110采用晶振脉冲信号的标称频率生成采样脉冲频率

[0051] 设 $N6$ 为晶振标称的脉冲频率对标准脉冲信号频率的商数,设 $M6$ 为采样脉冲信号的目标频率对标准脉冲信号频率的商数,则计数的个数 N 所对应的晶振误差 $X\%$ 定义为 $(N-N6)/N6$,脉冲生成模块110包括计算单元112,计算单元112取获得采样脉冲信号的目标频率所需要的晶振脉冲信号的个数 M 为 $M6(1+X\%)$ 向下取整值 m 。

[0052] 脉冲生成模块110还包括微调单元114和生成单元116,微调单元114累计由于计算 $M6(1+X\%)$ 向下取整而产生的误差 n ,误差 n 为计算 $M6(1+X\%)$ 向下取整时忽略的小数部分,设误差量 $Madd$, $Madd$ 的初值为0,生成单元116每输出一个采样脉冲信号,微调单元114设置 $Madd$ 累加一次 n ,当 $Madd < 1$ 时,微调单元114设置 M 为 m ;当 $Madd \geq 1$ 时,微调单元114设置 M 为 $m+1$,然后设置 $Madd$ 自减1。

[0053] 脉冲生成模块110还包括计数器单元118,计数器单元118用于设置一个计数值 $Cout$, $Cout$ 初值为0,计数器单元118每接收到一个晶振脉冲信号则 $Cout$ 自加1并将 $Cout$ 传送给生成单元116,当 $Cout=M$ 时,生成单元116输出一个采样脉冲信号,同时计数器单元118将 $Cout$ 复位为0。

[0054] 采样脉冲生成装置还包括同步模块120,标准脉冲信号为同步脉冲信号,同步脉冲

信号和脉冲生成模块110输出的采样脉冲信号一起输入至同步模块120进行同步校正,生成单元116预设采样脉冲个数SPnum,SPnum初值为0,生成单元116每输出一个采样脉冲信号,生成单元116设置SPnum自加1,并反馈给微调单元114;当SPnum=N6/M6时,微调单元114设置Madd=0。

[0055] 上述采样脉冲生成方法和装置,相对于传统的采样脉冲生成方法,使用同一种高频率的晶振,就可以产生任何频率的高精度低频采样脉冲,同时也可以使用低成本的普通的晶振,通过变电站内的同步源实现高精度的且不受晶振老化影响的采样脉冲,既实现高精度采样,又降低了成本,且晶振的频率不为采样频率的整数倍亦可。

[0056] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

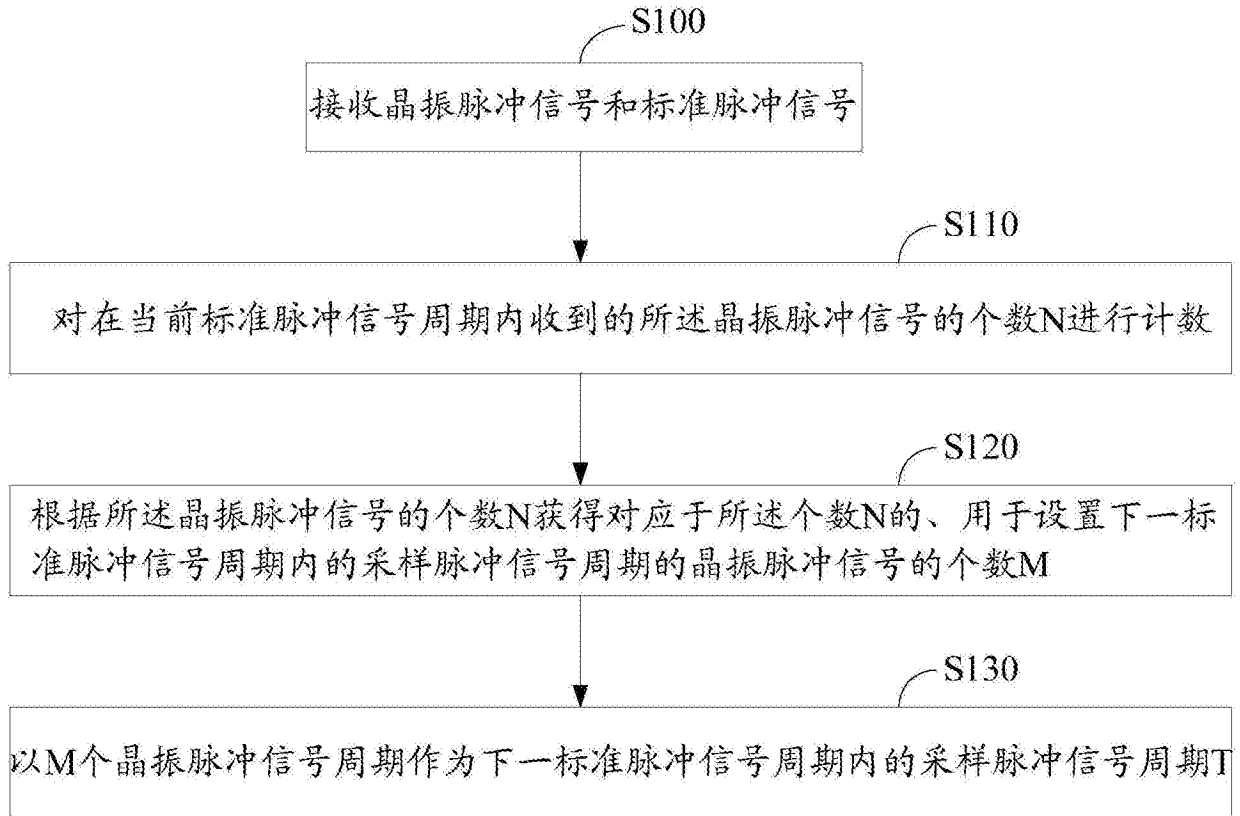


图1

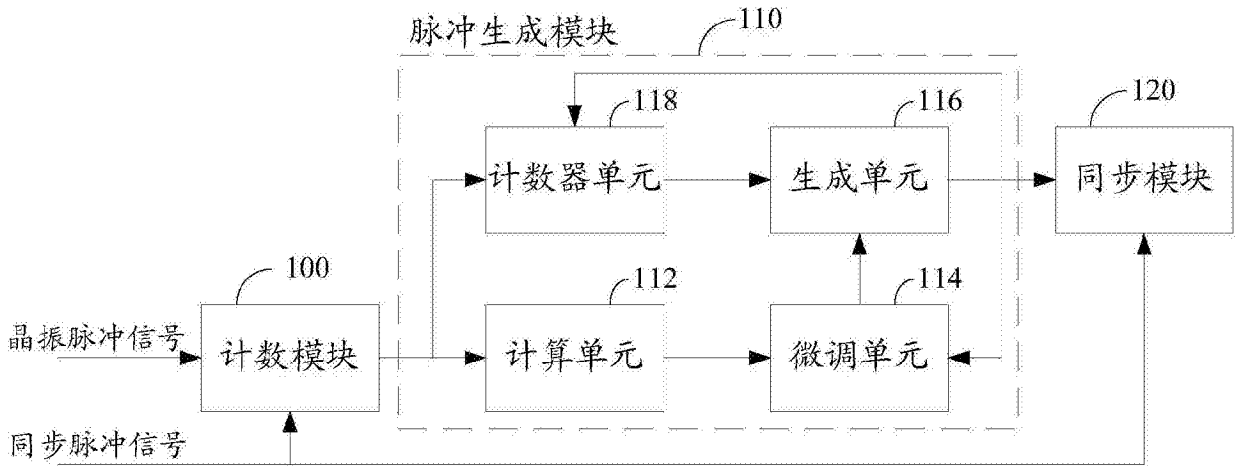


图2