



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104143961 B

(45)授权公告日 2018.01.19

(21)申请号 201410360260.X

(22)申请日 2014.07.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104143961 A

(43)申请公布日 2014.11.12

(73)专利权人 广东大普通信技术有限公司
地址 523808 广东省东莞市松山湖科技产
业园区北部工业城中小科技企业创业
园13-16栋

(72)发明人 李坤然

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332
代理人 胡彬 路凯

(51)Int.Cl.
H03B 5/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 103684255 A,2014.03.26,
CN 103684255 A,2014.03.26,
CN 102830294 A,2012.12.19,
CN 103036505 A,2013.04.10,
CN 103001583 A,2013.03.27,
US 4344046 A,1982.08.10,

审查员 李婧雯

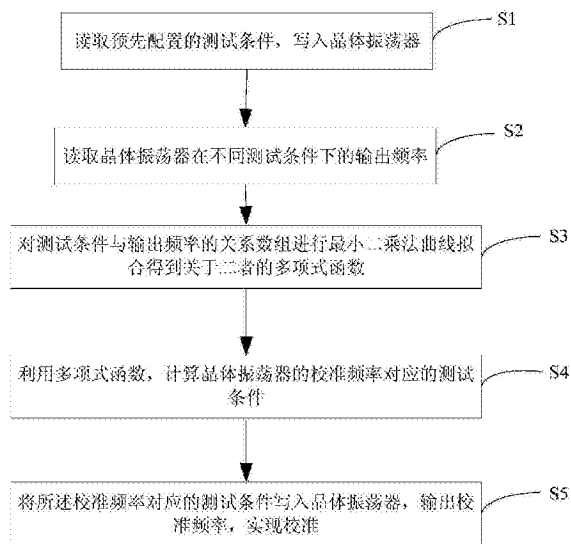
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种恒温晶体振荡器频率校准方法、装置及系统

(57)摘要

本发明涉及一种恒温晶体振荡器频率校准方法、装置及系统。读取预先设置的测试条件，并写入晶体振荡器，读取晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率，对测试条件与输出频率的关系数组进行最小二乘法曲线拟合得到关于二者的多项式函数，利用多项式函数，计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件，将所述校准频率对应的测试条件写入晶体振荡器，读取晶体振荡器在校准频率对应的测试条件下的输出校准频率，对输出校准频率进行验证，若输出校准频率满足频率准确度范围，则校准结束；否则，调整多项式函数的系数后，继续执行。本发明能够自动完成恒温晶体振荡器频率校准，减少测量误差，实现自动、精确校准频率、提高生产效率的目的。



1. 一种恒温晶体振荡器频率校准方法,其特征在于,包括:
 - S1、读取预先配置的测试条件,写入晶体振荡器;
 - S2、读取晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率;
 - 对测试条件与输出频率的关系数组进行过滤筛选;
 - S3、对测试条件与输出频率的关系数组进行最小二乘法曲线拟合得到关于测试条件与输出频率的多项式函数;
 - S4、利用多项式函数,计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件;
 - S5、将所述校准频率对应的测试条件写入晶体振荡器,输出校准频率,实现校准;其中,所述测试条件包括模拟的晶体振荡器工作的温度值。
2. 根据权利要求1所述的一种恒温晶体振荡器频率校准方法,其特征在于,所述步骤S1、读取预先配置的测试条件,写入晶体振荡器包括:
 - 读取预先配置的温度起始值,至烧钟稳定后,将温度起始值写入晶体振荡器;
 - 相应地,所述步骤S2、读取晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率包括:
 - 多次采集晶体振荡器在温度起始值条件下的输出频率;利用中位值平均滤波法对输出频率处理,获得晶体振荡器的初次输出频率;
 - 将温度起始值按照温度步长递加后,写入晶体振荡器依次得到晶体振荡器在不同温度下的输出频率。
3. 根据权利要求1所述的一种恒温晶体振荡器频率校准方法,其特征在于,所述步骤S4、利用多项式函数,计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件,具体为:根据晶体振荡器的校准频率,利用多项式函数,计算出校准频率对应的温度;
 - 所述步骤S5、将所述校准频率对应的测试条件写入晶体振荡器,输出校准频率,实现校准,包括:
 - 将所述校准频率对应的温度写入晶体振荡器,读取晶体振荡器在该温度下的输出校准频率;
 - 若所述输出校准频率满足频率准确度范围,则校准结束,并将所述校准频率对应的温度参数写入晶体振荡器;否则,调整步骤S3中的多项式函数的系数后,后续步骤依次执行,若连续循环5次调整步骤S3中的多项式函数的系数仍未使输出校准频率满足频率准确度范围,则返回步骤S2,后续步骤依次执行;
 - 若返回步骤S2连续循环3次仍未使输出校准频率满足频率准确度范围,则校准失败,结束校准。
4. 一种恒温晶体振荡器频率校准装置,其特征在于,包括:
 - 系统配置及写入单元,用于读取预先配置的测试条件,写入晶体振荡器;
 - 数据采集单元,用于读取晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率;
 - 数据筛选单元,用于对测试条件与输出频率的关系数组进行过滤筛选;
 - 数据处理单元,用于对测试条件与输出频率的关系数组进行最小二乘法曲线拟合得到关于测试条件与输出频率的多项式函数;
 - 校准参数单元,用于利用多项式函数,计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件;
 - 校准及验证单元,用于将所述校准频率对应的测试条件写入晶体振荡器,输出校准频率,实现校准;

其中,所述测试条件包括模拟的晶体振荡器工作的温度值。

5. 根据权利要求4所述的一种恒温晶体振荡器频率校准装置,其特征在于,所述系统配置及写入单元具体用于:读取预先配置的温度起始值,至烧钟稳定后,将温度起始值写入晶体振荡器;

相应地,所述数据采集单元具体用于:多次采集晶体振荡器在温度起始值条件下的输出频率;利用中位值平均滤波法对输出频率处理,获得晶体振荡器的初次输出频率;

将温度起始值按照温度步长递加后,写入晶体振荡器,依次得到晶体振荡器在不同温度下的输出频率。

6. 根据权利要求4所述的一种恒温晶体振荡器频率校准装置,其特征在于,所述校准参数单元,具体用于:根据晶体振荡器的校准频率,利用多项式函数,计算出校准频率对应的温度;

所述校准及验证单元,具体用于:

将所述校准频率对应的温度写入晶体振荡器,读取晶体振荡器在该温度下的输出校准频率;

若所述输出校准频率满足频率准确度范围,则校准结束,并将所述校准频率对应的温度参数写入晶体振荡器;否则,调整数据处理单元中的多项式函数的系数后,后续单元依次执行,若连续循环5次调整数据处理单元中的多项式函数的系数仍未使输出校准频率满足频率准确度范围,则返回数据采集单元,后续单元依次执行;

若返回数据采集单元连续循环3次仍未使输出校准频率满足频率准确度范围,则校准失败,结束校准。

7. 一种恒温晶体振荡器频率校准系统,其特征在于,包括:测试硬件设备、及通过通信接口与测试硬件设备连接的PC机;

所述PC机,用于读取预先设置的测试条件,控制测试硬件设备将测试条件写入晶体振荡器,读取测试硬件设备返回的晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率,对测试条件与输出频率的关系数组进行过滤筛选,并进行最小二乘法曲线拟合得到关于测试条件与输出频率的多项式函数,利用多项式函数,计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件,将所述校准频率对应的测试条件通过控制测试硬件设备写入晶体振荡器,读取测试硬件设备返回的晶体振荡器在校准频率对应的测试条件下的输出校准频率,验证实现校准;

所述测试硬件设备,用于接收PC机读取的预先配置的测试条件,并写入晶体振荡器,采集晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率反馈给PC机,以及用于接收PC机发送的校准频率对应的测试条件,并写入晶体振荡器,采集晶体振荡器在校准频率对应的测试条件下的输出校准频率反馈给PC机;

其中,所述测试条件包括模拟的晶体振荡器工作的温度值。

一种恒温晶体振荡器频率校准方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及晶体振荡器技术领域,尤其涉及一种恒温晶体振荡器频率校准方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 目前,恒温晶体振荡器的频率准确度校准是采用人工操控测试设备进行,通过手工改变晶体振荡器的温度值改变其频率输出,然后人为确定是否达到在晶体的频率准确度范围内。这种通过人工调试改变晶体振荡器频率参数的方式不够科学、不够精确,很容易造成频率准确度不准或者人为选择误差,导致恒温晶体振荡器没有达到其要求的输出精度,甚至无法持续保证稳定输出;除此之外,生产效率低下,也是人工调试的极大弊端,远远不能满足恒温晶体振荡器的高性能指标。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提出一种恒温晶体振荡器频率校准方法、装置及系统,能够自动完成恒温晶体振荡器频率校准,减少测量误差,实现自动、精确校准频率、提高生产效率的目的。

[0004] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种恒温晶体振荡器频率校准方法,包括:

[0006] S1、读取预先配置的测试条件,写入晶体振荡器;

[0007] S2、读取晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率;

[0008] S3、对测试条件与输出频率的关系数组进行最小二乘法曲线拟合得到关于测试条件与输出频率的多项式函数;

[0009] S4、利用多项式函数,计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件;

[0010] S5、将所述校准频率对应的测试条件写入晶体振荡器,输出校准频率,实现校准;

[0011] 其中,所述测试条件包括模拟的晶体振荡器工作的温度值。

[0012] 其中,所述步骤S1、读取预先配置的测试条件,写入晶体振荡器;和步骤S2、读取晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率;包括:

[0013] 读取预先配置的温度起始值,写入晶体振荡器,获得晶体振荡器的初次输出频率,具体为:读取预先配置的温度起始值,至烧钟稳定后,将温度起始值写入晶体振荡器;多次采集晶体振荡器在温度起始值条件下的输出频率;利用中位值平均滤波法对输出频率处理,获得晶体振荡器的初次输出频率;

[0014] 将温度起始值按照温度步长递加后,写入晶体振荡器,依次得到晶体振荡器在不同温度下的输出频率。

[0015] 其中,在所述步骤S3、对测试条件与输出频率的关系数组进行最小二乘法曲线拟合得到关于测试条件与输出频率的多项式函数之前,还包括:对测试条件与输出频率的关系数组进行过滤筛选。

[0016] 其中,所述步骤S4、利用多项式函数,计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件,具体为:根据晶体振荡器的校准频率,利用多项式函数,计算出校准频率对应的温度;

[0017] 所述步骤S5、将所述校准频率对应的测试条件写入晶体振荡器,输出校准频率,实现校准,包括:

[0018] 将所述校准频率对应的温度写入晶体振荡器,读取晶体振荡器在该温度下的输出校准频率;

[0019] 若所述输出校准频率满足频率准确度范围,则校准结束,并将所述校准频率对应的温度参数写入晶体振荡器;否则,调整步骤S3中的多项式函数的系数后,后续步骤依次执行,若连续循环5次调整步骤S3中的多项式函数的系数仍未使输出校准频率满足频率准确度范围,则返回步骤2,后续步骤依次执行;

[0020] 若返回步骤2连续循环3次仍未使输出校准频率满足频率准确度范围,则校准失败,结束校准。

[0021] 一种恒温晶体振荡器频率校准装置,包括:

[0022] 系统配置及写入单元,用于读取预先配置的测试条件,写入晶体振荡器;

[0023] 数据采集单元,用于读取晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率;

[0024] 数据处理单元,用于对测试条件与输出频率的关系数组进行最小二乘法曲线拟合得到关于测试条件与输出频率的多项式函数;

[0025] 校准参数单元,用于利用多项式函数,计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件;

[0026] 校准及验证单元,用于将所述校准频率对应的测试条件写入晶体振荡器,输出校准频率,实现校准;

[0027] 其中,所述测试条件包括模拟的晶体振荡器工作的温度值。

[0028] 其中,所述系统配置及写入单元、和数据采集单元,具体用于:读取预先配置的温度起始值,写入晶体振荡器,获得晶体振荡器的初次输出频率,具体为:读取预先配置的温度起始值,至烧钟稳定后,将温度起始值写入晶体振荡器;多次采集晶体振荡器在温度起始值条件下的输出频率;利用中位值平均滤波法对输出频率处理,获得晶体振荡器的初次输出频率;

[0029] 将温度起始值按照温度步长递加后,写入晶体振荡器,依次得到晶体振荡器在不同温度下的输出频率。

[0030] 其中,还包括数据筛选单元,用于对测试条件与输出频率的关系数组进行过滤筛选。

[0031] 其中,所述校准参数单元,具体用于:根据晶体振荡器的校准频率,利用多项式函数,计算出校准频率对应的温度;

[0032] 所述校准及验证单元,具体用于:

[0033] 将所述校准频率对应的温度写入晶体振荡器,读取晶体振荡器在该温度下的输出校准频率;

[0034] 若所述输出校准频率满足频率准确度范围,则校准结束,并将所述校准频率对应的温度参数写入晶体振荡器;否则,调整数据处理单元中的多项式函数的系数后,后续单元依次执行,若连续循环5次调整数据处理单元中的多项式函数的系数仍未使输出校准频率

满足频率准确度范围,则返回数据采集单元,后续单元依次执行;

[0035] 若返回数据采集单元连续循环3次仍未使输出校准频率满足频率准确度范围,则校准失败,结束校准。

[0036] 一种恒温晶体振荡器频率校准系统,包括:测试硬件设备、及通过通信接口与测试硬件设备连接的PC机;

[0037] 所述PC机,用于读取预先设置的测试条件,控制测试硬件设备将测试条件写入晶体振荡器,读取测试硬件设备返回的晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率,对测试条件与输出频率的关系数组进行最小二乘法曲线拟合得到关于测试条件与输出频率的多项式函数,利用多项式函数,计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件,将所述校准频率对应的测试条件通过控制测试硬件设备写入晶体振荡器,读取测试硬件设备返回的晶体振荡器在校准频率对应的测试条件下的输出校准频率,验证实现校准;

[0038] 所述测试硬件设备,用于接收PC机读取的预先配置的测试条件,并写入晶体振荡器,采集晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率反馈给PC机,以及用于接收PC机发送的校准频率对应的测试条件,并写入晶体振荡器,采集晶体振荡器在校准频率对应的测试条件下的输出校准频率反馈给PC机;

[0039] 其中,所述测试条件包括模拟的晶体振荡器工作的温度值。

[0040] 有益效果:

[0041] 本发明所述的一种恒温晶体振荡器频率校准方法、装置及系统。其方法包括:首先读取预先设置的测试条件,并将测试条件写入晶体振荡器,读取晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率,对测试条件与输出频率的关系数组进行最小二乘法曲线拟合得到关于测试条件与输出频率的多项式函数,利用多项式函数,计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件,将所述校准频率对应的测试条件写入晶体振荡器,读取晶体振荡器在校准频率对应的测试条件下的输出校准频率,对输出校准频率进行验证,若输出校准频率满足频率准确度范围,则校准结束,并将所述校准频率对应的温度参数写入晶体振荡器;否则,调整多项式函数的系数后,继续执行。本发明能够自动完成恒温晶体振荡器频率校准,减少测量误差,实现自动、精确校准频率、提高生产效率的目的。

附图说明

[0042] 图1是本发明实施例1提供的一种恒温晶体振荡器频率校准方法的流程图。

[0043] 图2是本发明实施例2提供的一种恒温晶体振荡器频率校准装置的结构示意图。

[0044] 图3是本发明实施例3提供的一种恒温晶体振荡器频率校准系统的结构示意图。

[0045] 图中:

[0046] 1-PC机;2-测试硬件设备。

具体实施方式

[0047] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。

[0048] 实施例1:

[0049] 图1是本发明实施例1提供的一种恒温晶体振荡器频率校准方法的流程图。如图1所示,本发明所述的一种恒温晶体振荡器频率校准方法,包括:

- [0050] S1、读取预先配置的测试条件，写入晶体振荡器；
- [0051] S2、读取晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率；
- [0052] S3、对测试条件与输出频率的关系数组进行最小二乘法曲线拟合得到关于测试条件与输出频率的多项式函数；
- [0053] S4、利用多项式函数，计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件；
- [0054] S5、将所述校准频率对应的测试条件写入晶体振荡器，输出校准频率，实现校准；
- [0055] 其中，所述测试条件包括模拟的晶体振荡器工作的温度值。
- [0056] 首先，读取预先设置的晶体振荡器的测试条件，然后将测试条件写入晶体振荡器，获得晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率，对测试条件与输出频率的关系数组进行最小二乘法曲线拟合得到关于测试条件与输出频率的多项式函数。利用多项式函数，计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件，将所述校准频率对应的测试条件写入晶体振荡器，读取晶体振荡器在校准频率对应的测试条件下的输出校准频率，对输出校准频率进行验证，若输出校准频率满足频率准确度范围，则校准结束，并将所述校准频率对应的温度参数写入晶体振荡器；否则，调整多项式函数的系数后，继续执行。本发明能够自动完成恒温晶体振荡器频率校准，减少测量误差，实现自动、精确校准频率、提高生产效率的目的。
- [0057] 所述步骤S1、读取预先配置的测试条件，写入晶体振荡器；和步骤S2、读取晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率；包括：
- [0058] 读取预先配置的温度起始值，写入晶体振荡器，获得晶体振荡器的初次输出频率，具体为：读取预先配置的温度起始值，至烧钟稳定后，将温度起始值写入晶体振荡器；多次采集晶体振荡器在温度起始值条件下的输出频率；利用中位值平均滤波法对输出频率处理，获得晶体振荡器的初次输出频率；
- [0059] 将温度起始值按照温度步长递加后，写入晶体振荡器，依次得到晶体振荡器在不同温度下的输出频率。
- [0060] 由于晶体振荡器在不同模拟的工作温度下，其输出频率不同。通过向晶体振荡器写入不同的模拟的工作温度，得到在不同模拟的工作温度下的输出频率。具体过程为：首先，向晶体振荡器写入温度起始值，得到在该温度起始值条件下的初次输出频率，然后在温度起始值的基础上加一个步长，将加一个步长后的温度写入晶体振荡器，读取输出频率；然后继续再加一个步长，写入晶体振荡器，读取输出频率，依次循环，至少十次以上，得到关于温度与输出频率的二维关系数组。通过最小二乘法对温度与输出频率的关系数组进行曲线拟合，得到关于二者的多项式函数。然后，利用多项式函数，根据晶体振荡器的校准频率，反推得到所述校准频率对应的温度，然后将该温度写入晶体振荡器，使得晶体振荡器输出校准频率。需要说明的是，温度起始值为常温，所述烧钟稳定，指晶体振荡器通电到稳定工作所需的时间，一般地，不同的晶体振荡器的烧钟稳定所需的时间不同，在本发明中，烧钟稳定时间为40分钟。
- [0061] 在所述步骤S3、对测试条件与输出频率的关系数组进行最小二乘法曲线拟合得到关于测试条件与输出频率的多项式函数之前，还包括：对测试条件与输出频率的关系数组进行过滤筛选。根据晶体振荡器本身频率输出特性，当某个关系数组远离频率输出特性出现异常时，进行剔除，譬如，当晶体振荡器输出频率与温度成递增的线性关系时，当某个关系数组远离此线性曲线时，则剔除。其目的为保留有用的、接近真实的关系数组，有利于后

续对关系数组曲线拟合寻找到最逼近的多项式函数。

[0062] 所述步骤S4、利用多项式函数,计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件,具体为:根据晶体振荡器的校准频率,利用多项式函数,计算出校准频率对应的温度;利用上述拟合出的关于晶体振荡器的写入温度与输出频率的多项式函数,根据晶体振荡器需要调整的校准频率,进行反推得出校准频率对应的工作温度。然后将该工作温度写入晶体振荡器,使晶体振荡器输出校准频率。理想的,该校准频率为调整后的校准频率,但是考虑到各种因素的影响,需要对该输出校准频率进行验证,是否满足准确对范围。

[0063] 所述步骤S5、将所述校准频率对应的测试条件写入晶体振荡器,输出校准频率,实现校准,包括:

[0064] 将所述校准频率对应的温度写入晶体振荡器,读取晶体振荡器在该温度下的输出校准频率;

[0065] 若所述输出校准频率满足频率准确度范围,则校准结束,并将所述校准频率对应的温度参数写入晶体振荡器;否则,调整步骤S3中的多项式函数的系数后,后续步骤依次执行,若连续循环5次调整步骤S3中的多项式函数的系数仍未使输出校准频率满足频率准确度范围,则返回步骤2,后续步骤依次执行;

[0066] 若返回步骤2连续循环3次仍未使输出校准频率满足频率准确度范围,则校准失败,结束校准。需要说明的是,需要对晶体振荡器在校准频率对应的温度下的输出校准频率进行校验,若晶体振荡器的输出校准频率满足频率准确度范围,则校准结束,否则,需返回步骤S3调整多项式函数的系数后,后续步骤依次执行,若调整多项式函数的系数后,所得到的晶体振荡器的输出校准频率依然不满足频率准确度范围,则继续返回步骤S3调整多项式函数的系数,若连续循环5次调整步骤S3中的多项式函数的系数仍未使输出校准频率满足频率准确度范围,说明有可能在数据采集时出现问题,则需返回步骤2重新采集数据,后续步骤依次执行;若返回步骤2连续循环3次仍未使输出校准频率满足频率准确度范围,则校准失败,结束校准。

[0067] 综上所述,可见,本发明所述的一种恒温晶体振荡器频率校准方法,能够自动完成恒温晶体振荡器频率校准,减少测量误差,实现自动、精确校准频率、提高生产效率的目的。

[0068] 实施例2:以下为本发明实施例的装置实施例,本发明的方法实施例、装置实施例、系统实施例属于同一构思,在装置实施例、系统实施例中未详尽描述的细节内容,可以参考上述方法实施例。图2是本发明实施例2提供的一种恒温晶体振荡器频率校准装置的结构示意图。如图2所示,本发明所述的一种恒温晶体振荡器频率校准装置,包括:

[0069] 系统配置及写入单元,用于读取预先配置的测试条件,写入晶体振荡器;

[0070] 数据采集单元,用于读取晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率;

[0071] 数据处理单元,用于对测试条件与输出频率的关系数组进行最小二乘法曲线拟合得到关于测试条件与输出频率的多项式函数;

[0072] 校准参数单元,用于利用多项式函数,计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件;

[0073] 校准及验证单元,用于将所述校准频率对应的测试条件写入晶体振荡器,输出校准频率,实现校准;

[0074] 其中,所述测试条件包括模拟的晶体振荡器工作的温度值。

[0075] 通过系统配置及写入单元,读取预先设置的晶体振荡器的测试条件,并将测试条件写入晶体振荡器,然后通过数据采集单元获得晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率,通过数据处理单元对测试条件与输出频率的关系数组进行最小二乘法曲线拟合得到关于测试条件与输出频率的多项式函数,通过校准参数单元,计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件,将所述校准频率对应的测试条件写入晶体振荡器,读取晶体振荡器在校准频率对应的测试条件下的输出校准频率,通过校准及验证单元对输出校准频率进行验证,若输出校准频率满足频率准确度范围,则校准结束,并将所述校准频率对应的温度参数写入晶体振荡器;否则,调整多项式函数的系数后,继续执行。本发明能够自动完成恒温晶体振荡器频率校准,减少测量误差,实现自动、精确校准频率、提高生产效率的目的。

[0076] 所述系统配置及写入单元、和数据采集单元,具体用于:读取预先配置的温度起始值,写入晶体振荡器,获得晶体振荡器的初次输出频率,具体为:读取预先配置的温度起始值,至烧钟稳定后,将温度起始值写入晶体振荡器;多次采集晶体振荡器在温度起始值条件下的输出频率;利用中位值平均滤波法对输出频率处理,获得晶体振荡器的初次输出频率;

[0077] 将温度起始值按照温度步长递加后,写入晶体振荡器,依次得到晶体振荡器在不同温度下的输出频率。

[0078] 还包括数据筛选单元,用于对测试条件与输出频率的关系数组进行过滤筛选。

[0079] 所述校准参数单元,具体用于:根据晶体振荡器的校准频率,利用多项式函数,计算出校准频率对应的温度;

[0080] 所述校准及验证单元,具体用于:

[0081] 将所述校准频率对应的温度写入晶体振荡器,读取晶体振荡器在该温度下的输出校准频率;

[0082] 若所述输出校准频率满足频率准确度范围,则校准结束,并将所述校准频率对应的温度参数写入晶体振荡器;否则,调整数据处理单元中的多项式函数的系数后,后续单元依次执行,若连续循环5次调整数据处理单元中的多项式函数的系数仍未使输出校准频率满足频率准确度范围,则返回数据采集单元,后续单元依次执行;

[0083] 若返回数据采集单元连续循环3次仍未使输出校准频率满足频率准确度范围,则校准失败,结束校准。

[0084] 实施例3:以下为本发明实施例的系统实施例,本发明的方法实施例、装置实施例、系统实施例属于同一构思,在装置实施例、系统实施例中未详尽描述的细节内容,可以参考上述方法实施例。图3是本发明实施例3提供的一种恒温晶体振荡器频率校准系统的结构示意图。如图3所示,本发明所述的一种恒温晶体振荡器频率校准系统,包括:测试硬件设备2、及通过通信接口与测试硬件设备2连接的PC机1;

[0085] 所述PC机1,用于读取预先设置的测试条件,控制测试硬件设备2将测试条件写入晶体振荡器,读取测试硬件设备2返回的晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率,对测试条件与输出频率的关系数组进行最小二乘法曲线拟合得到关于测试条件与输出频率的多项式函数,利用多项式函数,计算晶体振荡器的校准频率对应的测试条件,将所述校准频率对应的测试条件通过控制测试硬件设备2写入晶体振荡器,读取测试硬件设备2返回的晶体振荡器在校准频率对应的测试条件下的输出校准频率,验证实现校准;

[0086] 所述测试硬件设备2,用于接收PC机1读取的预先配置的测试条件,并写入晶体振

荡器,采集晶体振荡器在不同测试条件下的输出频率反馈给PC机1,以及用于接收PC机1发送的校准频率对应的测试条件,并写入晶体振荡器,采集晶体振荡器在校准频率对应的测试条件下的输出校准频率反馈给PC机1;

[0087] 其中,所述测试条件包括模拟的晶体振荡器工作的温度值。

[0088] 可见,本发明所述的一种恒温晶体振荡器频率校准系统,包括PC机1、及通过通信接口连接的测试硬件设备2,该系统通过集成恒温晶体振荡器的测试硬件设备2与PC机1,能够自动完成恒温晶体振荡器频率校准的测试步骤,高效智能地自动计算测试数据,包括自动精确设定恒温晶体振荡器的测试条件,无误差读取恒温晶体振荡器在测试条件下返回的测试数据,自动数据过滤与筛选,智能判断递归完成频率校准过程,并最终通过控制测试硬件设备2向恒温晶体振荡器写入校准频率对应的测试条件。实现自动、精确校准频率目的,减少人为参与,极大提高生产测试效率。

[0089] 综上所述,本发明所述的一种恒温晶体振荡器频率校准方法、装置及系统,是根据恒温晶体振荡器的频率输出特性,采用迭代算法,通过通信接口,控制测试硬件设备2自动完成测试流程的相关控制,并且实时采集测试硬件设备2的回传数据。通过回传数据在PC机1上绘制测试恒温晶振的频率输出特性曲线,同时智能过滤与处理数据,并根据得到的数据,进行频率调整幅度计算,完成频率调整处理流程。整个恒温晶体振荡器测试过程基本是系统自动完成,达到减少测量误差,提高生产效率的目的。校准流程如下,当恒温晶体振荡器已经正常放置到测试硬件设备2后,开始测试流程:根据当前加载的恒温晶体振荡器,PC机1与测试硬件设备2通过通信方式,自动控制测试硬件设备2向晶体振荡器写入频率校准参数初值,即测试条件;接着PC机1自动启动数据采集模式,自动采集通过测试硬件设备2反馈回来的恒温晶体振荡器在不同测试条件下的实时输出频率数据,数据采集完成;通过曲线拟合出关于晶体振荡器的频率输出特性曲线,根据需要校准的频率范围,将校准输出频率对应的测试参数写入晶体振荡器,完成频率准确度校准;同时,系统进入数据筛选与智能判断模式,将最终满足频率准确度范围的测试参数写入晶体振荡器。

[0090] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

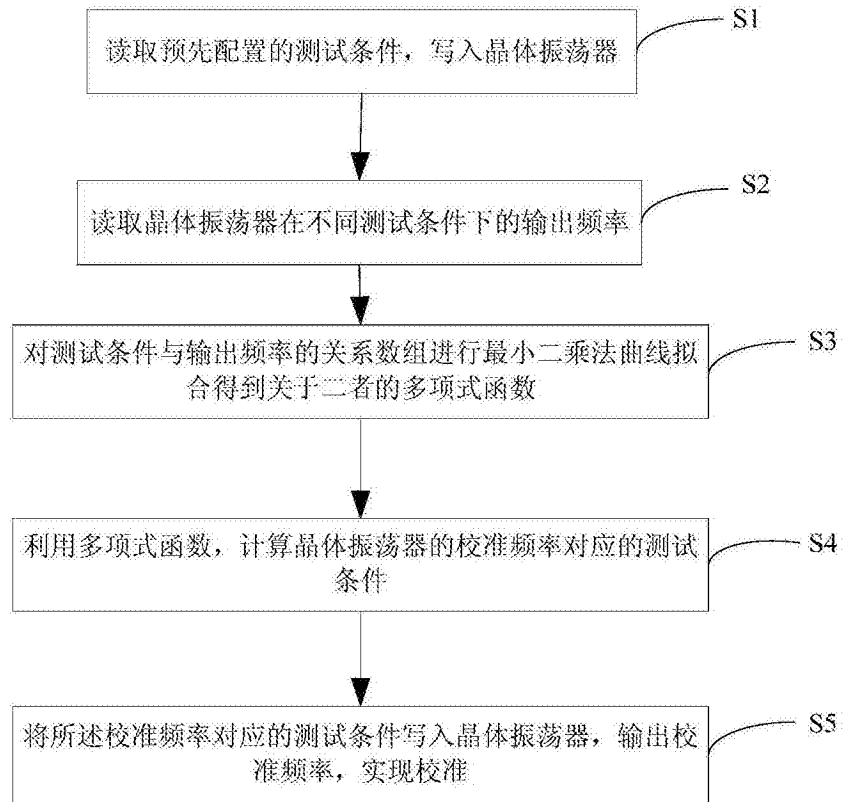


图1

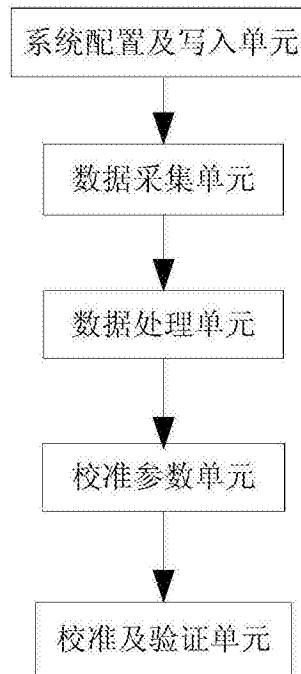


图2

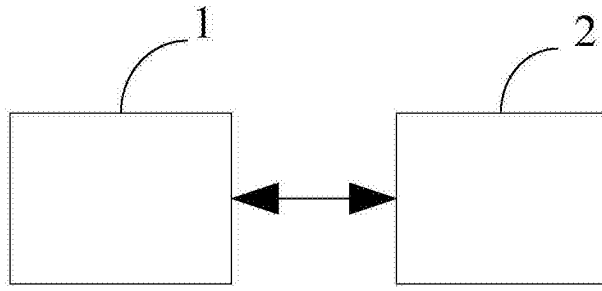


图3