



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108649902 A

(43)申请公布日 2018. 10. 12

(21)申请号 201810457272.2

(22)申请日 2018.05.14

(71)申请人 成都聚利中宇科技有限公司

地址 610213 四川省成都市双流区公兴镇
工兴大道一号电子科技大学科技园23
栋

(72)发明人 周自波

(74)专利代理机构 成都市集智汇华知识产权代
理事务所(普通合伙) 51237

代理人 李华 温黎娟

(51)Int.Cl.

H03B 5/04(2006.01)

H03B 5/12(2006.01)

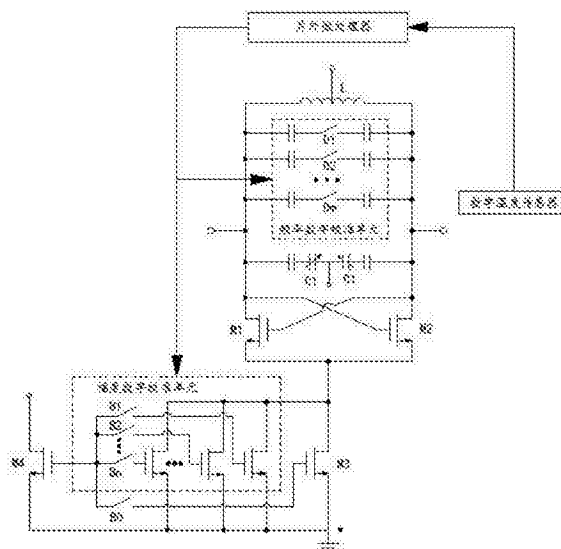
权利要求书3页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种温度补偿压控振荡器及补偿方法

(57)摘要

本发明公开一种温度补偿压控振荡器,包括LC压控振荡器、数字温度传感器、片外微处理器、频率数字校准单元和幅度数字校准单元;数字温度传感器:用于实时检测LC压控振荡器工作环境温度并将检测到的温度信号传送给片外微处理器;片外微处理器:用于接收数字温度传感器传送的信号并处理,然后将处理后的信号传送给频率数字校准单元和幅度数字校准单元;频率数字校准单元:用于接收片外微处理器传送的信号并根据信号对LC压控振荡器作出频率补偿动作;幅度数字校准单元:用于接收片外微处理器传送的信号并根据信号对LC压控振荡器作出幅度补偿动作。本发明通过采用数字校准的方法实现压控振荡器的频率和幅度校准,不存在闭环稳定性的问题,稳定可靠。



1. 一种温度补偿压控振荡器,包括LC压控振荡器,其特征在于,还包括数字温度传感器、片外微处理器、频率数字校准单元和幅度数字校准单元;

数字温度传感器:用于实时检测所述LC压控振荡器工作环境温度并将检测到的温度信号传送给片外微处理器;

片外微处理器:用于接收数字温度传感器传送的温度信号并处理,然后将处理后的信号传送给频率数字校准单元和幅度数字校准单元;

频率数字校准单元:用于接收片外微处理器传送的信号并根据信号对所述LC压控振荡器作出频率补偿动作;

幅度数字校准单元:用于接收片外微处理器传送的信号并根据信号对所述LC压控振荡器作出幅度补偿动作。

2. 根据权利要求1所述的一种温度补偿压控振荡器,其特征在于,所述LC压控振荡器的电路结构包括:

负阻管:所述负阻管包括第一MOS管(M1)和第二MOS管(M2),所述第一MOS管(M1)的栅极与所述第二MOS管(M2)的漏极连接,所述第二MOS管(M2)的栅极与所述第一MOS管(M1)的漏极连接,所述第一MOS管(M1)的源极与所述第二MOS管(M2)的源极短接;

LC谐振腔:所述谐振腔包括并联的可变电容器和电感器(L),所述可变电容器包括两个串联的第一电容(C1),所述电感器(L)的两端分别与所述第一MOS管(M1)的漏极和所述第二MOS管(M2)的漏极连接,所述电感器(L)设置有抽头,所述抽头作为所述温度补偿压控振荡器的电压输入端,所述电感器(L)的两端作为所述温度补偿压控振荡器的信号幅度输出端,所述可变电容器中两个第一电容(C1)的公共端作为所述温度补偿压控振荡器的信号频率输出端;

基准电流源:所述基准电流源包括第三MOS管(M3)和第四MOS管(M4),所述第三MOS管(M3)的源极与第四MOS管(M4)的源极连接后接地,所述第三MOS管(M3)的栅极通过第二开关与第四MOS管(M4)的栅极连接,所述第三MOS管(M3)的漏极与所述第一MOS管(M1)的源极连接,所述第四MOS管(M4)的源极作为所述基准电流源的电流输入端。

3. 根据权利要求2所述的一种温度补偿压控振荡器,其特征在于,所述频率数字校准单元包括m条并联的频率数字校准电路,所述每条频率数字校准电路包括一个或多个串联的电容,所述每条频率数字校准电路中还串联有一个第一开关,所述每条频率数字校准电路的两端与所述电感器(L)的两端连接,其中,所述每条频率数字校准电路的第二开关根据从片外微处理器接收到的信号闭合或断开。

4. 根据权利要求3所述的一种温度补偿压控振荡器,其特征在于,所述频率数字校准单元包括三条并联的频率数字校准电路。

5. 根据权利要求2所述的一种温度补偿压控振荡器,其特征在于,所述幅度数字校准单元包括n条并联的幅度数字校准电路,所述每条幅度数字校准电路包括一个MOS管和一个第二开关,所述每条幅度数字校准电路的MOS管的漏极和源极分别与所述第三MOS管(M3)的漏极和源极连接,所述每条幅度数字校准电路的MOS管的栅极通过第二开关与所述第四MOS管(M4)的栅极连接,其中,所述每条幅度数字校准电路的第二开关根据从片外微处理器接收到的信号闭合或断开。

6. 根据权利要求5所述一种温度补偿压控振荡器,其特征在于,所述幅度数字校准单元

包括三条并联的幅度数字校准电路。

7. 一种温度补偿压控振荡器的补偿方法, 所述补偿方法用于为权利要求1所述的温度补偿压控振荡器提供温度补偿, 其特征在于, 包括:

通过公式 (I) 和公式 (II) 分别计算出LC压控振荡器在不同控制电压下输出信号的基准幅度和基准频率,

$$A = \frac{2}{\pi} I_{tail} \frac{(\omega L)^2}{R} \quad (I)$$

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (II)$$

其中, A为基准幅度, I_{tail} 为LC压控振荡器的尾电流值, ω 为LC压控振荡器的频率, L为LC压控振荡器的电感值, f为基准频率, C为LC压控振荡器的电容值;

启动不带温度补偿的LC压控振荡器;

在每一个控制电压下, 测量并记录LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作幅度和工作频率;

计算得到每一个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码和幅度补偿码, 并将LC压控振荡器工作在不同控制电压下不同温度值时对应的频率补偿码和幅度补偿码植入片外微处理器;

启动带温度补偿的LC压控振荡器;

根据数字温度传感器检测到的温度值和LC压控振荡器的控制电压, 片外微处理器按预先植入的频率补偿码和幅度补偿码分别通过频率数字校准单元和幅度数字校准单元对LC压控振荡器进行频率补偿和幅度补偿。

8. 根据权利要求7所述的一种温度补偿压控振荡器的补偿方法, 其特征在于, 所述计算得到每一个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码和幅度补偿码具体包括:

在第一个控制电压下, 比较LC压控振荡器输出信号的基准频率和LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作频率, 计算频率偏差量, 根据频率偏差量得到第一个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码;

在第一个控制电压下, 比较LC压控振荡器输出信号的基准幅度和LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作幅度, 计算幅度偏差量, 根据幅度偏差量得到第一个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的幅度补偿码;

在第二个控制电压下, 比较LC压控振荡器输出信号的基准频率和LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作频率, 计算频率偏差量, 根据频率偏差量得到第二个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码;

在第二个控制电压下, 比较LC压控振荡器输出信号的基准幅度和LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作幅度, 计算幅度偏差量, 根据幅度偏差量得到第二个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的幅度补偿码;

以此类推, 直到得到每一个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码和幅度补偿码。

9. 根据权利要求7或8所述的一种温度补偿压控振荡器的补偿方法, 其特征在于, 所述频率数字校准单元包括 m 条并联的频率数字校准电路和 m 个第一开关, 每条频率数字校准电路中分别串联一个第一开关, 其中, 第 j 条频率数字校准电路串联的第一开关为 (D_j) , $m \geq 2$, $m \geq j \geq 1$;

所述频率补偿码用于控制 m 个第一开关 $(D_1, D_2, \dots, D_m)$ 的断开和闭合。

10. 根据权利要求7或8所述的一种温度补偿压控振荡器的补偿方法, 其特征在于, 所述幅度数字校准单元包括 n 条并联的幅度数字校准电路和 n 个第二开关, 每条幅度数字校准电路中分别串联一个第二开关, 其中, 第 i 条幅度数字校准电路串联的第二开关为 (B_i) , $n \geq 2$, $n \geq i \geq 1$;

所述幅度补偿码用于控制 n 个第二开关 $(B_1, B_2, \dots, B_n)$ 的断开和闭合。

一种温度补偿压控振荡器及补偿方法

技术领域

[0001] 本发明涉及振荡器领域,具体涉及一种温度补偿压控振荡器及补偿方法。

背景技术

[0002] 压控振荡器是指输出信号的频率和幅度与输入信号的电压有对应关系的振荡器,振荡器的工作状态或振荡回路的元件参数受输入电压的控制就可以构成一个压控振荡器。由于压控振荡器输出信号的频率和幅度会随着温度的变化而变化,这严重损害了系统的性能,采用温度补偿方法可以对压控振荡器输出信号的频率和幅度进行补偿。

[0003] 但是传统的温度补偿方案通常采用模拟闭环的方式,由于闭环稳定性不好控制,这会极大的降低整个电路的可靠性,而且闭环电路的结构设计相对杂度,会导致操作难度加大。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请提供一种温度补偿压控振荡器及补偿方法,通过采用数字校准的方法实现压控振荡器的频率和幅度校准,不存在闭环稳定性的问题,稳定可靠。本发明通过以下技术方案实现:

[0005] 一种温度补偿压控振荡器,包括LC压控振荡器,还包括数字温度传感器、片外微处理器、频率数字校准单元和幅度数字校准单元;

[0006] 数字温度传感器:用于实时检测所述LC压控振荡器工作环境温度并将检测到的温度信号传送给片外微处理器;

[0007] 片外微处理器:用于接收数字温度传感器传送的温度信号并处理,然后将处理后的信号传送给频率数字校准单元和幅度数字校准单元;

[0008] 频率数字校准单元:用于接收片外微处理器传送的信号并根据信号对所述LC 压控振荡器作出频率补偿动作;

[0009] 幅度数字校准单元:用于接收片外微处理器传送的信号并根据信号对所述LC 压控振荡器作出幅度补偿动作。

[0010] 具体地,所述LC压控振荡器的电路结构包括:

[0011] 负阻管:所述负阻管包括第一MOS管和第二MOS管,所述第一MOS管的栅极与所述第二MOS管的漏极连接,所述第二MOS管的栅极与所述第一MOS管的漏极连接,所述第一MOS管的源极与所述第二MOS管的源极短接;

[0012] LC谐振腔:所述谐振腔包括并联的可变电容器和电感器,所述可变电容器包括两个串联的第一电容,所述电感器的两端分别与所述第一MOS管的漏极和所述第二MOS管的漏极连接,所述电感器设置有抽头,所述抽头作为所述温度补偿压控振荡器的电压输入端,所述电感器的两端作为所述温度补偿压控振荡器的信号幅度输出端,所述可变电容器中两个第一电容的公共端作为所述温度补偿压控振荡器的信号频率输出端;

[0013] 基准电流源:所述基准电流源包括第三MOS管和第四MOS管,所述第三MOS 管的源

极与第四MOS管的源极连接后接地,所述第三MOS管的栅极通过第二开关与第四MOS管的栅极连接,所述第三MOS管的漏极与所述第一MOS管的源极连接,所述第四MOS管的源极作为所述基准电流源的输入端。

[0014] 进一步地,所述频率数字校准单元包括m条并联的频率数字校准电路,所述每条频率数字校准电路包括一个或多个串联的电容,所述每条频率数字校准电路中还串联有一个第一开关,所述每条频率数字校准电路的两端与所述电感器的两端连接,其中,所述每条频率数字校准电路的第一开关根据从片外微处理器接收到的信号闭合或断开。

[0015] 进一步地,所述频率数字校准单元包括三条并联的频率数字校准电路。

[0016] 进一步地,所述幅度数字校准单元包括n条并联的幅度数字校准电路,所述每条幅度数字校准电路包括一个MOS管和一个第二开关,所述每条幅度数字校准电路的MOS管的漏极和源极分别与所述第三MOS管的漏极和源极连接,所述每条幅度数字校准电路的MOS管的栅极通过第二开关与所述第四MOS管的栅极连接,其中,所述每条幅度数字校准电路的第二开关根据从片外微处理器接收到的信号闭合或断开。

[0017] 进一步地,所述幅度数字校准单元包括三条并联的幅度数字校准电路。

[0018] 一种温度补偿压控振荡器的补偿方法,所述补偿方法用于为上述温度补偿压控振荡器提供温度补偿,包括:

[0019] 通过公式(I)和公式(II)分别计算出LC压控振荡器在不同控制电压下输出信号的基准幅度和基准频率,

$$[0020] \quad A = \frac{2}{\pi} I_{tail} \frac{(\omega L)^2}{R} \quad (I)$$

$$[0021] \quad f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (II)$$

[0022] 其中,A为基准幅度, I_{tail} 为LC压控振荡器的尾电流值, ω 为LC压控振荡器的频率,L为LC压控振荡器的电感值,f为基准频率,C为LC压控振荡器的电容值;

[0023] 启动不带温度补偿的LC压控振荡器;

[0024] 在每一个控制电压下,测量并记录LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作幅度和工作频率;

[0025] 计算得到每一个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码和幅度补偿码,并将LC压控振荡器工作在不同控制电压下不同温度值时对应的频率补偿码和幅度补偿码植入片外微处理器;

[0026] 启动带温度补偿的LC压控振荡器;

[0027] 根据数字温度传感器检测到的温度值和LC压控振荡器的控制电压,片外微处理器按预先植入的频率补偿码和幅度补偿码分别通过频率数字校准单元和幅度数字校准单元对LC压控振荡器进行频率补偿和幅度补偿。

[0028] 进一步地,所述计算得到每一个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码和幅度补偿码具体包括:

[0029] 在第一个控制电压下,比较LC压控振荡器输出信号的基准频率和LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作频率,计算频率偏差量,根据频率偏差量得到第一

个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码;

[0030] 在第一个控制电压下,比较LC压控振荡器输出信号的基准幅度和LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作幅度,计算幅度偏差量,根据幅度偏差量得到第一个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的幅度补偿码;

[0031] 在第二个控制电压下,比较LC压控振荡器输出信号的基准频率和LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作频率,计算频率偏差量,根据频率偏差量得到第二个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码;

[0032] 在第二个控制电压下,比较LC压控振荡器输出信号的基准幅度和LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作幅度,计算幅度偏差量,根据幅度偏差量得到第二个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的幅度补偿码;

[0033] 以此类推,直到得到每一个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码和幅度补偿码。

[0034] 进一步地,所述频率数字校准单元包括m条并联的频率数字校准电路和m个第一开关,每条频率数字校准电路中分别串联一个第一开关,其中,第j条频率数字校准电路串联的第一开关为 D_j , $m \geq 2, m \geq j \geq 1$;

[0035] 所述频率补偿码用于控制m个第一开关 D_1 、 D_2 、...、 D_m 的断开和闭合。

[0036] 进一步地,所述幅度数字校准单元包括n条并联的幅度数字校准电路和n个第二开关,每条幅度数字校准电路中分别串联一个第二开关,其中,第i条幅度数字校准电路串联的第二开关为 B_i , $n \geq 2, n \geq i \geq 1$;

[0037] 所述幅度补偿码用于控制n个第二开关 B_1 、 B_2 、...、 B_n 的断开和闭合。

[0038] 本发明通过数字校准的方法实现压控振荡器的频率和幅度校准,不存在闭环稳定性的问题,稳定可靠,具体地,在LC压控振荡器工作时,数字温度传感器将检测到的LC压控振荡器的工作温度值传送给片外微处理器,片外微处理器根据预先植入频率补偿码和幅度补偿码分别通过频率数字校准单元和幅度数字校准单元对 LC压控振荡器进行相应的频率补偿和温度补偿,稳定性好,补偿速度快,可靠度高。

附图说明

[0039] 图1为实施例1提供的温度补偿压控振荡器的结构示意图。

[0040] 附图标记:L—电感器,C1—第一电容,M1—第一MOS管,M2—第二MOS管,M3—第三MOS管,M4—第四MOS管,D1—第一条频率数字校准电路中的第一开关,D2—第二条频率数字校准电路中的第一开关, D_m —第m条频率数字校准电路中的第一开关, B_1 —第一条幅度数字校准电路中的第二开关, B_2 —第二条幅度数字校准电路中的第二开关, B_n —第n条幅度数字校准电路中的第二开关, B_0 —第三MOS管和第四MOS管之间串联第二开关。

具体实施方式

[0041] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0042] 实施例1

[0043] 如图1所示,本实施例提供一种温度补偿压控振荡器,包括LC压控振荡器,还包括

数字温度传感器、片外微处理器、频率数字校准单元和幅度数字校准单元；

[0044] 数字温度传感器：用于实时检测LC压控振荡器工作环境温度并将检测到的温度信号传送给片外微处理器；

[0045] 片外微处理器：用于接收数字温度传感器传送的温度信号并处理，然后将处理后的信号传送给频率数字校准单元和幅度数字校准单元；

[0046] 频率数字校准单元：用于接收片外微处理器传送的信号并根据信号对LC压控振荡器作出频率补偿动作；

[0047] 幅度数字校准单元：用于接收片外微处理器传送的信号并根据信号对LC压控振荡器作出幅度补偿动作。

[0048] 具体地，LC压控振荡器的电路结构包括：

[0049] 负阻管：所述负阻管包括第一MOS管M1和第二MOS管M2，所述第一MOS管M1的栅极与所述第二MOS管M2的漏极连接，所述第二MOS管M2的栅极与所述第一MOS管M1的漏极连接，所述第一MOS管M1的源极与所述第二MOS管M2的源极短接；

[0050] LC谐振腔：所述谐振腔包括并联的可变电容器和电感器L，所述可变电容器包括两个串联的第一电容C1，所述电感器L的两端分别与所述第一MOS管M1的漏极和所述第二MOS管M2的漏极连接，所述电感器L设置有抽头，所述抽头作为所述温度补偿压控振荡器的电压输入端，所述电感器L的两端作为所述温度补偿压控振荡器的信号幅度输出端，所述可变电容器中两个第一电容C1的公共端作为所述温度补偿压控振荡器的信号频率输出端；这里需要说明的是，第一电容C1为可变电容，可变电容器中除两个串联的第一电容C1外，每一个第一电容C1相对连接另一个第一电容C1的另一端还可以串联另外的电容，其中，每一个第一电容C1另外串联的电容数量相等，电容值相同。

[0051] 基准电流源：所述基准电流源包括第三MOS管M3和第四MOS管M4，所述第三MOS管M3的源极与第四MOS管M4的源极连接后接地，所述第三MOS管M3的栅极通过第二开关与第四MOS管M4的栅极连接，所述第三MOS管M3的漏极与所述第一MOS管M1的源极连接，所述第四MOS管M4的源极作为所述基准电流源的电流输入端。

[0052] 具体地，所述频率数字校准单元包括m条并联的频率数字校准电路，所述每条频率数字校准电路包括一个或多个串联的电容，所述每条频率数字校准电路中串联有一个第一开关，所述每条频率数字校准电路的两端与所述电感器L的两端连接，其中，所述每条频率数字校准电路的第二开关根据从片外微处理器接收到的信号闭合或断开。这里需要说明的是，频率数字校准单元总共包括m条并联的频率数字校准电路和m个第一开关，每一条频率数字校准电路串联一个第一开关，为了区分和便于片外微处理器编码，将m个第一开关分别表示为D1、D2、...、Dm，即第一条频率数字校准电路串联的第一开关表示为D1，第二条频率数字校准电路串联的第二开关表示为D2，以此类推，第m条频率数字校准电路串联的第一开关表示为Dm。

[0053] 作为优选，所述频率数字校准单元包括三条并联的频率数字校准电路。

[0054] 具体地，所述幅度数字校准单元包括n条并联的幅度数字校准电路，所述每条幅度数字校准电路包括一个MOS管和一个第二开关，所述每条幅度数字校准电路的MOS管的漏极和源极分别与所述第三MOS管M3的漏极和源极连接，所述每条幅度数字校准电路的MOS管的栅极通过第二开关与所述第四MOS管M4的栅极连接，其中，所述每条幅度数字校准电路的第

二开关根据从片外微处理器接收到的信号闭合或断开。这里需要说明的是,幅度数字校准单元总共包括n条并联的幅度数字校准电路和n个第二开关,每一条幅度数字校准电路串联一个第二开关,为了区分和便于片外微处理器编码,将n个第二开关分别表示为B1、B2、...、Bm,即第一条幅度数字校准电路串联的第二开关表示为B1,第二条幅度数字校准电路串联的第二开关表示为B2,以此类推,第n条幅度数字校准电路串联的第二开关表示为 Bm,另外,第三MOS管M3与第四MOS管M4之间的第二开关用B0表示。

[0055] 作为优选,所述幅度数字校准单元包括三条并联的幅度数字校准电路。

[0056] 实施例2

[0057] 本实施例提供一种温度补偿压控振荡器的补偿方法,所述补偿方法用于为实施例1提供的温度补偿压控振荡器提供温度补偿,包括:

[0058] 步骤S1:通过公式(I)和公式(II)分别计算出LC压控振荡器在不同控制电压下输出信号的基准幅度和基准频率,

$$[0059] \quad A = \frac{2}{\pi} I_{tail} \frac{(\omega L)^2}{R} \quad (I)$$

$$[0060] \quad f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (II)$$

[0061] 其中,A为基准幅度, I_{tail} 为LC压控振荡器的尾电流值, ω 为LC压控振荡器的频率,L为LC压控振荡器的电感值,f为基准频率,C为LC压控振荡器的电容值;

[0062] 步骤S2:启动不带温度补偿的LC压控振荡器;

[0063] 步骤S3:在每一个控制电压下,测量并记录LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作幅度和工作频率;

[0064] 步骤S4:计算得到每一个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码和幅度补偿码,并将LC压控振荡器工作在不同控制电压下不同温度值时对应的频率补偿码和幅度补偿码植入片外微处理器;

[0065] 步骤S4:启动带温度补偿的LC压控振荡器;

[0066] 步骤S5:根据数字温度传感器检测到的温度值和LC压控振荡器的控制电压,片外微处理器按预先植入的频率补偿码和幅度补偿码分别通过频率数字校准单元和幅度数字校准单元对LC压控振荡器进行频率补偿和幅度补偿。

[0067] 这里需要说明的是,对于设备参数一样的两台或多台温度补偿压控振荡器,本实施例提供的补偿方法中的频率补偿码和幅度补偿码只需计算一次,将最后得到的频率补偿码和幅度补偿码分别植入每一台温度补偿压控振荡器的片外微处理器中。

[0068] 具体地,步骤S4中所述计算得到每一个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码和幅度补偿码具体包括:

[0069] 在第一个控制电压下,比较LC压控振荡器输出信号的基准频率和LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作频率,计算频率偏差量,根据频率偏差量得到第一个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码;

[0070] 在第一个控制电压下,比较LC压控振荡器输出信号的基准幅度和LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作幅度,计算幅度偏差量,根据幅度偏差量得到第一个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的幅度补偿码;

[0071] 在第二个控制电压下,比较LC压控振荡器输出信号的基准频率和LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作频率,计算频率偏差量,根据频率偏差量得到第二个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码;

[0072] 在第二个控制电压下,比较LC压控振荡器输出信号的基准幅度和LC压控振荡器工作在不同温度值时输出信号对应的工作幅度,计算幅度偏差量,根据幅度偏差量得到第二个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的幅度补偿码;

[0073] 以此类推,直到得到每一个控制电压下LC压控振荡器工作在不同温度值时对应的频率补偿码和幅度补偿码。

[0074] 这里需要说明的是,在具体实施时,LC压控振荡器的设备参数一定,当控制电压一定时,通过比较得到LC压控振荡器在不同温度值下的工作频率和基准频率的偏差量,从而得到该控制电压下LC压控振荡器在一系列不同温度值下分别对应的频率补偿量,根据某一频率补偿量(对应一个控制电压和一个温度值),可以得到m个第一开关对应的断开和闭合关系,从而得到频率补偿码,类似的,通过比较得到LC压控振荡器在不同温度值下的工作幅度和基准幅度的偏差量,从而得到该控制电压下LC压控振荡器在一系列不同温度值下分别对应的幅度补偿量,根据某一幅度补偿量(对应一个控制电压和一个温度值),可以得到n个第二开关对应的断开和闭合关系,从而得到幅度补偿码。

[0075] 具体地,所述频率数字校准单元包括m条并联的频率数字校准电路和m个第一开关,每条频率数字校准电路中分别串联一个第一开关,其中,第j条频率数字校准电路串联的第一开关为 D_j , $m \geq 2, m \geq j \geq 1$;

[0076] 所述频率补偿码用于控制m个第一开关 D_1 、 D_2 、...、 D_m 的断开和闭合。

[0077] 具体地,所述幅度数字校准单元包括n条并联的幅度数字校准电路和n个第二开关,每条幅度数字校准电路中分别串联一个第二开关,其中,第i条幅度数字校准电路串联的第二开关为 B_i , $n \geq 2, n \geq i \geq 1$;

[0078] 所述幅度补偿码用于控制n个第二开关 B_1 、 B_2 、...、 B_n 的断开和闭合。

[0079] 实施本实施例时,由LC压控振荡器产生输出信号,其工作频率和电压摆幅会随着温度变化,记录其值并与基准值相差,从而得到输出频率和电压摆幅与温度的关系,温度传感器实时提供片外微控制器温度信息,片外微控制器根据当前温度计算得出当前频率和幅度与基准值的差并产生出相应的数字控制码,数字控制码分别提供给频率数字校准单元和幅度数字校准单元,实现频率和幅度的温度补偿。

[0080] 以上仅是本发明的优选实施方式,应当指出的是,上述优选实施方式不应视为对本发明的限制,本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明的精神和范围内,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

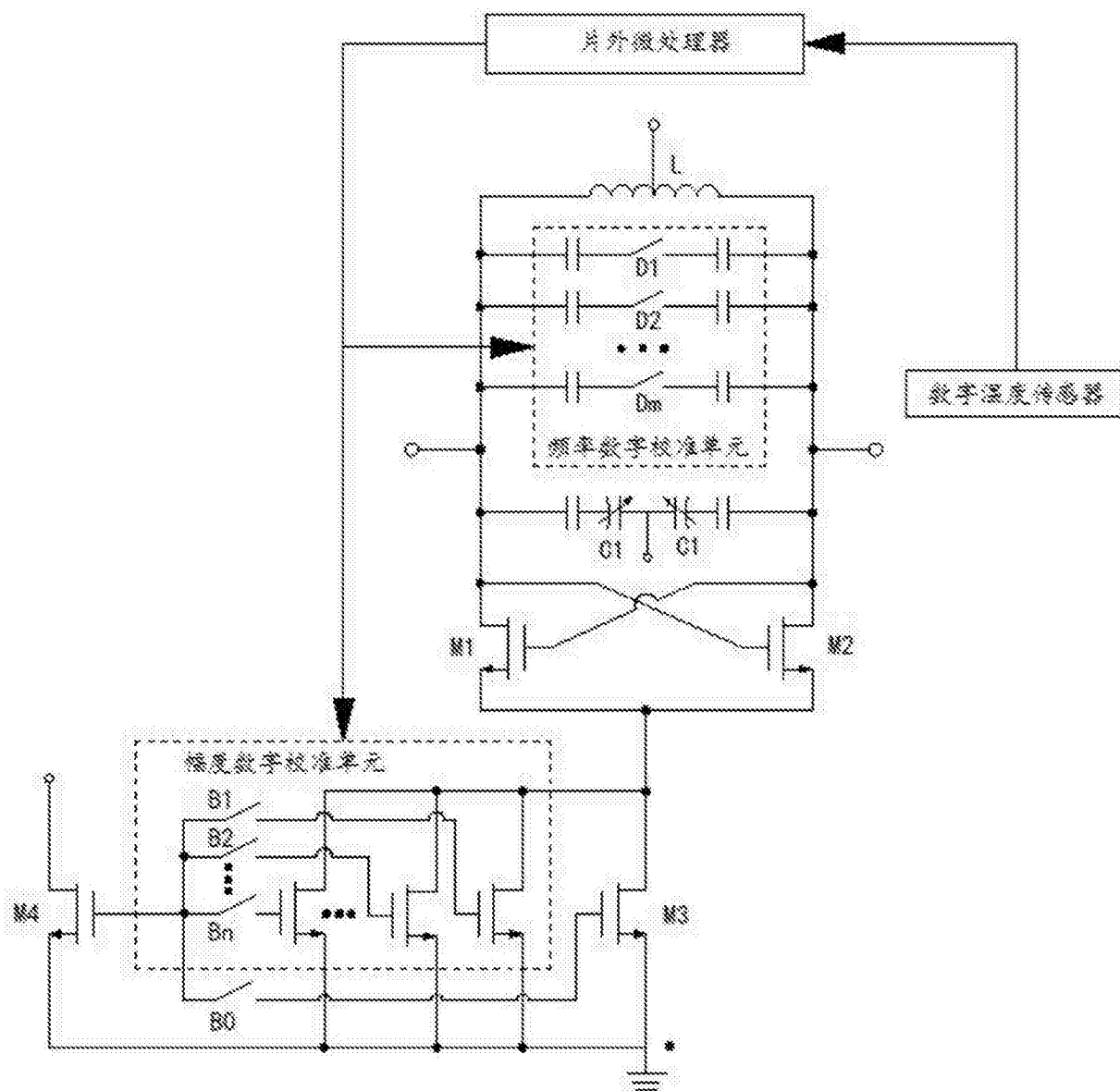


图1