



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101713811 B

(45) 授权公告日 2011.09.28

(21) 申请号 200910071036.8

(22) 申请日 2009.10.29

(73) 专利权人 天津必利优科技发展有限公司
地址 300451 天津市塘沽区新北路创新创业园 13 栋 102 室

(72) 发明人 刘贵枝 李建平 董维来 杨红永

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 温国林

(51) Int. Cl.

G01R 31/28(2006.01)

G01R 19/25(2006.01)

G01R 23/10(2006.01)

(56) 对比文件

US 2003/0149948 A1, 2003.08.07,

US 2003/0088817 A1, 2003.05.08,

CN 101419262 A, 2009.04.29,

CN 1657957 A, 2005.08.24,

蔡青等. 晶体振荡器自动测量系统设计与实现. 《上海计量测试》. 2004,

曾健平等. 石英晶体振荡器的集成设计. 《微电子学与计算机》. 2009, 第 26 卷 (第 2 期),

审查员 郭军宏

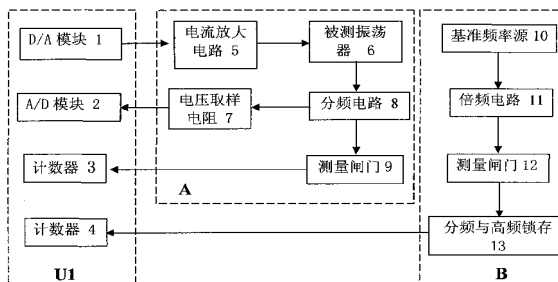
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

石英晶体振荡器参数自动测试系统

(57) 摘要

本发明公开一种石英晶体振荡器参数自动测试系统,是由上位机和与上位机主板相连接的参数测试卡构成,参数测试卡包括有:单片机和分别与单片机相连的测试电路和基准电路。单片机有 D/A 模块、A/D 模块、第一计数器、第二计数器和定时器。测试电路有:电流放大电路、电压取样电阻、分频电路和第一测量闸门控制电路,以及被测量的晶体振荡器。基准电路有:基准频率源、倍频电路、第二测量闸门控制电路以及分频与高频信号锁存电路。本发明在一张测试卡上集成了频率计数器、数字电压表、数字示波器等全部仪器设备的功能,可以直接插在电脑主板上,通过控制程序对石英晶体振荡器的工作频率、工作电流与起振时间等各种参数进行全自动测试。



1. 一种石英晶体振荡器参数自动测试系统,是由上位机和与上位机主板相连接的参数测试卡构成,其特征在于,所述的参数测试卡包括有:单片机(U1)和分别与单片机(U1)相连的测试电路(A)和基准电路(B),所述的测试电路(A)包括有:输入端与单片机(U1)中的D/A模块(1)相连的电流放大电路(5)、输出端与单片机(U1)中的A/D模块(2)相连的电压取样电阻(7)、输出端与电压取样电阻(7)的输入端相连的分频电路(8)和输入端与分频电路(8)的另一输出端相连的第一测量闸门控制电路(9),所述的第一测量闸门控制电路(9)的输出端与单片机(U1)中的第一计数器(3)相连,其中,所述的电流放大电路(5)的输出端和分频电路(8)的输入端之间连接被测量的晶体振荡器(6),所述的基准电路(B)包括有:基准频率源(10)、输入端与基准频率源(10)的输出端相连的倍频电路(11)、输入端与倍频电路(11)的输出端相连的第二测量闸门控制电路(12)以及输入端与第二测量闸门控制电路(12)的输出端相连的分频与高频信号锁存电路(13),所述的分频与高频信号锁存电路(13)的输出端与单片机(U1)中的第二计数器(4)相连。

2. 根据权利要求1所述的石英晶体振荡器参数自动测试系统,其特征在于,所述的单片机(U1)包括有D/A模块(1)、A/D模块(2)、第一计数器(3)、第二计数器(4)和定时器。

3. 根据权利要求1所述的石英晶体振荡器参数自动测试系统,其特征在于,所述的第一测量闸门控制电路(9)是由与非门(U4FTD)构成,所述的与非门(U4FTD)的输入脚12和13分别连接分频电路(8)的输出端,输出脚11连接第一计数器(3)。

4. 根据权利要求1所述的石英晶体振荡器参数自动测试系统,其特征在于,所述的第一测量闸门控制电路(9)将测量频率的闸门时间设置成测量信号周期的整数倍。

5. 根据权利要求1所述的石英晶体振荡器参数自动测试系统,其特征在于,所述的第二测量闸门控制电路(12)是由与非门(U4FTD)构成,所述的与非门(U4FTD)的输入脚12和13分别连接倍频电路(9)的输出端,输出脚11连接分频与高频信号锁存电路(13)的输入端。

6. 根据权利要求1所述的石英晶体振荡器参数自动测试系统,其特征在于,所述的参数测试卡测量起振时,先把全部电压设置到0,延迟设定的时间后,再设置工作电压与控制电压到设定的电压同时单片机(U1)中的定时器开始计时,单片机(U1)中的第一、第二计数器开始计数,当第一计数器(3)测量到晶体振荡器(6)的振荡信号时,定时器停止计时,定时器当前的时间就是晶体振荡器(6)的起振时间。

石英晶体振荡器参数自动测试系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种。特别是涉及一种用于对石英晶体振荡器的工作频率、工作电流与起振时间进行全自动测试的石英晶体振荡器参数自动测试系统。

背景技术

[0002] 石英晶体振荡器的主要基本特性参数有工作频率、工作电流与起振时间。一般地，工作频率使用频率计数器测量，工作电流使用数字电压表测量，起振时间使用数字示波器测量，另外还需要两路程控电源提供电压。这些仪器设备的价格都是非常昂贵的。而且，单独仪器进行测量，整体构成庞大，使用复杂。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是，提供一种能够将对石英晶体振荡器的工作频率、工作电流与起振时间的测试集中在一个卡上的石英晶体振荡器参数自动测试系统。

[0004] 本发明所采用的技术方案是：一种石英晶体振荡器参数自动测试系统，是由上位机和与上位机主板相连接参数测试卡构成，所述的参数测试卡包括有：单片机和分别与单片机相连的测试电路和基准电路，所述的测试电路包括有：输入端与单片机中的 D/A 模块相连的电流放大电路、输出端与单片机中的 A/D 模块相连的电压取样电阻、输出端与电压取样电阻的输入端相连的分频电路和输入端与分频电路的另一输出端相连的第一测量闸门控制电路，所述的第一测量闸门控制电路的输出端与单片机中的第一计数器相连，其中，所述的电流放大电路的输出端和分频电路的输入端之间连接被测量的晶体振荡器，所述的基准电路包括有：基准频率源、输入端与基准频率源的输出端相连的倍频电路、输入端与倍频电路的输出端相连的第二测量闸门控制电路以及输入端与第二测量闸门控制电路的输出端相连的分频与高频信号锁存电路，所述的分频与高频信号锁存电路的输出端与单片机中的第二计数器相连。

[0005] 所述的单片机包括有 D/A 模块、A/D 模块、第一计数器、第二计数器和定时器。

[0006] 所述的第一测量闸门控制电路是由与非门构成，所述的与非门的输入脚 12 和 13 分别连接分频电路的输出端，输出脚 11 连接第一计数器。

[0007] 所述的第一测量闸门控制电路将测量频率的闸门时间设置成测量信号周期的整数倍。

[0008] 所述的第二测量闸门控制电路是由与非门构成，所述的与非门的输入脚 12 和 13 分别连接倍频电路的输出端，输出脚 11 连接分频与高频信号锁存电路的输入端。

[0009] 所述的参数测试卡测量起振时，先把全部电压设置到 0，延迟设定的时间后，再设置工作电压与控制电压到设定的电压同时单片机中的定时器开始计时，单片机中的第一、第二计数器开始计数，当第一计数器测量到晶体振荡器的振荡信号时，定时器停止计时，定时器当前的时间就是晶体振荡器的起振时间。

[0010] 本发明的石英晶体振荡器参数自动测试系统，在一张测试卡上集成了频率计数

器、数字电压表、数字示波器等全部仪器设备的功能,可以直接插在电脑主板上,通过控制程序对石英晶体振荡器的工作频率、工作电流与起振时间等各种参数进行全自动测试。

附图说明

- [0011] 图 1 是本发明石英晶体振荡器参数自动测试系统的结构框图；
- [0012] 图 2 是本发明石英晶体振荡器参数自动测试系统的测量闸门电路原理图；
- [0013] 图 3 是本发明石英晶体振荡器参数自动测试系统分频与高频信号锁存电路原理图。
- [0014] 其中：
- | | | |
|--------|-----------------|----------------|
| [0015] | 1 :D/A 模块 | 2 :A/D 模块 |
| [0016] | 3 :第一计数器 | 4 :第二计数器 |
| [0017] | 5 :电流放大电路 | 6 :晶体振荡器 |
| [0018] | 7 :电压取样电阻 | 8 :分频电路 |
| [0019] | 9 :第一测量闸门控制电路 | 10 :基准频率源 |
| [0020] | 11 :倍频电路 | 12 :第二测量闸门控制电路 |
| [0021] | 13 :分频与高频信号锁存电路 | U1 :单片机 |
| [0022] | A :测试电路 | B :基准电路 |

具体实施方式

[0023] 下面结合实施例附图对本发明的石英晶体振荡器参数自动测试系统做出详细说明。

[0024] 本发明的石英晶体振荡器参数自动测试系统,是由上位机和与上位机主板相连接的参数测试卡构成。所述的上位机可以采用计算机,所述的参数测试卡集成了频率计数器、数字电压表、数字示波器等仪器设备的功能,插在计算机主板的 PCI 插口上,通过控制程序对石英晶体振荡器的工作频率、工作电流与起振时间进行测试,并自动保存测试结果。

[0025] 如图 1 所示,所述的参数测试卡包括有 :单片机 U1 和分别与单片机 U1 相连的测试电路 A 和基准电路 B。

[0026] 石英晶体振荡器参数测试卡接收上位机的控制指令,设置工作电压与控制电压,测量取样电阻上的电压,测量振荡器的振荡频率与起振时间。测量结束把测量结果发送给上位机。

[0027] 所述的单片机 U1 包括有 D/A 模块 1、A/D 模块 2、第一计数器 3、第二计数器 4 和定时器(图中未示出)。

[0028] 所述的测试电路 A 包括有 :输入端与单片机 U1 中的 D/A 模块 1 相连的电流放大电路 5、输出端与单片机 U1 中的 A/D 模块 2 相连的电压取样电阻 7、输出端与电压取样电阻 7 的输入端相连的分频电路 8 和输入端与分频电路 8 的另一输出端相连的第一测量闸门控制电路 9,所述的第一测量闸门控制电路 9 的输出端与单片机 U1 中的第一计数器 3 相连,其中,所述的电流放大电路 5 的输出端和分频电路 8 的输入端之间连接被测量的晶体振荡器 6。

[0029] 如图 2 所示,所述的第一测量闸门控制电路 9 是由与非门 U4FTD 构成,所述的与非

门 U4FTD 的输入脚 12 和 13 分别连接分频电路 8 的输出端,输出脚 11 连接第一计数器 3。其中,输入脚 12(Fin) 为测试输入信号;输入脚 13(Gat) 为闸门控制信号,输出脚 11(CNT1) 为经闸门控制的测试输出信号。

[0030] 所述的第一测量闸门控制电路 9 将测量频率的闸门时间设置成测量信号周期的整数倍。

[0031] 所述的基准电路 B 包括有:基准频率源 10、输入端与基准频率源 10 的输出端相连的倍频电路 11、输入端与倍频电路 11 的输出端相连的第二测量闸门控制电路 12 以及输入端与第二测量闸门控制电路 12 的输出端相连的分频与高频信号锁存电路 13,所述的分频与高频信号锁存电路 13 的输出端与单片机 U1 中的第二计数器 4 相连。

[0032] 同样如图 2 所示,所述的第二测量闸门控制电路 12 是由与非门 U4FTD 构成,所述的与非门 U4FTD 的输入脚 12 和 13 分别连接倍频电路 9 的输出端,输出脚 11 连接分频与高频信号锁存电路 13 的输入端。其中,输入脚 12(Fin) 为测试输入信号;输入脚 13(Gat) 为闸门控制信号,输出脚 11(CNT1) 为经闸门控制的测试输出信号。

[0033] 分频与高频信号锁存电路 13 如图 3 所示,其中,CNT1 为测试信号,与第二测量闸门控制电路 12 的输出端相连,CL 为清零信号,FD0-FD7 为 1/2 分频电路,且含有锁存功能用于锁存的 CNT1 的高频状态,T1 为 256 分频后的信号,与单片机 U1 中的第二计数器 4 相连。

[0034] 所述的参数测试卡测量起振时,先把全部电压设置到 0,延迟设定的时间后,再设置工作电压与控制电压到设定的电压同时单片机 U1 中的定时器开始计时,单片机 U1 中的第一、第二计数器开始计数,当第一计数器 3 测量到晶体振荡器 6 的振荡信号时,定时器停止计时,定时器当前的时间就是晶体振荡器 6 的起振时间。

[0035] 本发明的石英晶体振荡器参数自动测试系统的工作原理是,单片机 U1 的 D/A 模块控制输出电压的大小,该电压信号通过电流放大电路 5 提供足够的驱动电流使石英晶体振荡器 6 正常工作。单片机 U1 的 A/D 模块通过测量电源回路中的电压取样电阻 7 上的电压计算出该取样电阻的电流即为石英晶体振荡器 6 的工作电流。

[0036] 石英晶体振荡器 6 的振荡信号经分频电路 8 进行分频。当单片机 U1 发出测量信号时,单片机第一计数器 3 开始测量石英晶体振荡器 6 的振荡信号的振荡脉冲数。通过测量闸门控制电路 9,使该测量闸门的时间成为被测振荡信号周期的整数倍。在该测量闸门时间内,单片机 U1 的另一路计数器测量基准频率源 10 经倍频电路 11 倍频后再分频的脉冲数,而通过单片机 U1 读取高频信号锁存电路 13 的状态自动计算出倍频脉冲的个数,从而提高频率测量的精度。

[0037] 测量石英晶体振荡器的起振时间时,先把全部电压设置到 0,延迟一段时间后,再设置工作电压与控制电压到规格电压同时单片机的定时器开始计时,计数器开始计数,当计数器测量到振荡器的振荡信号时,定时器停止计时。定时器当前的时间就是振荡器的起振时间。

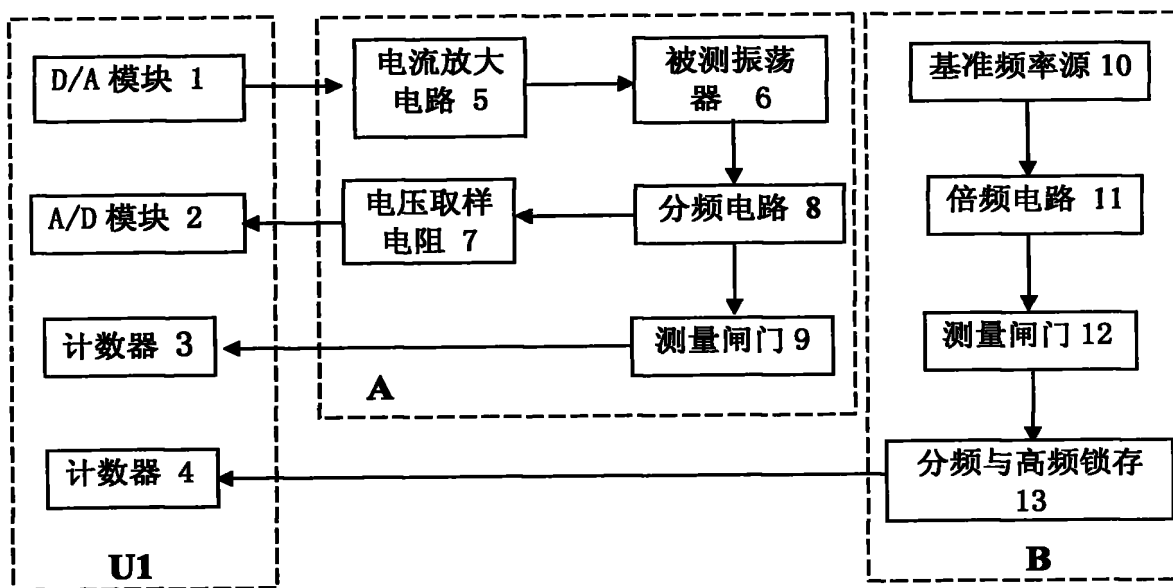


图 1

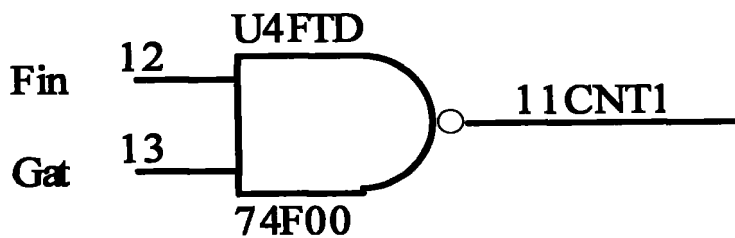


图 2

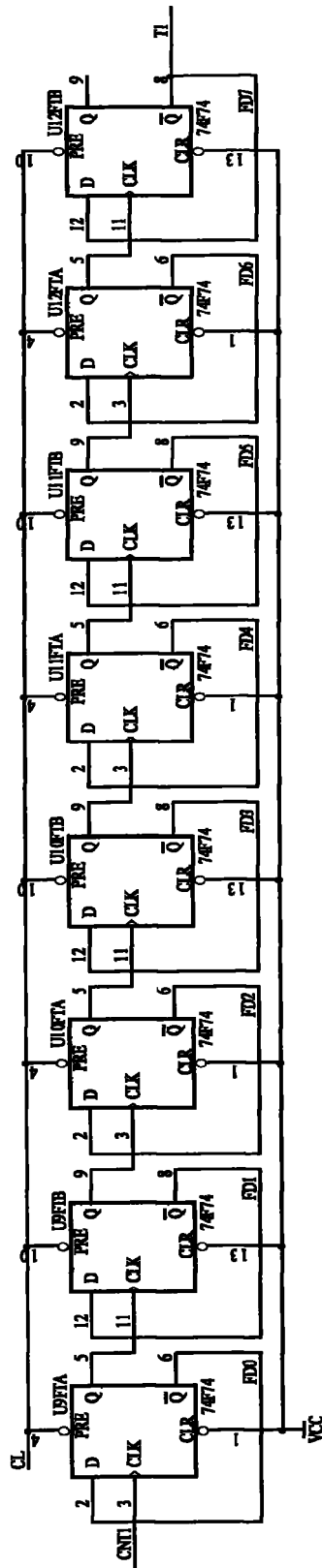


图 3