



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101435838 B

(45) 授权公告日 2011.03.23

(21) 申请号 200710202561.X

(22) 申请日 2007.11.15

(73) 专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司  
地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油松第十工业区东环二路2号  
专利权人 鸿海精密工业股份有限公司

(72) 发明人 聂俊 唐沛

(51) Int. Cl.  
G01R 27/26 (2006.01)

审查员 丁冉

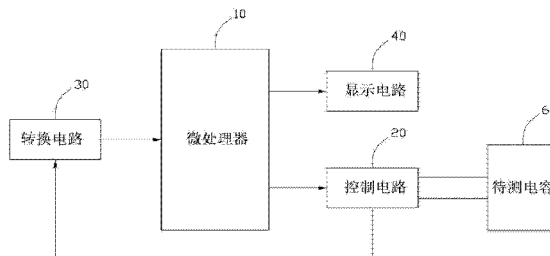
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

电容容量测量装置

(57) 摘要

一种电容容量测量装置,包括一微处理器、一控制电路及一转换电路,所述控制电路用以与一待测电容连接,所述控制电路的输入端接至所述微处理器,输出端接至所述转换电路的输入端,所述转换电路的输出端接至所述微处理器,所述控制电路根据所述微处理器所输出的电平状态对所述待测电容进行充电或放电,并输出所述待测电容两端的模拟电压信号给所述转换电路,所述转换电路将所述模拟电压信号转换为数字值,反馈至所述微处理器,所述微处理器根据所述待测电容放电的时间及所述模拟电压信号的数字值计算所述待测电容的容量。所述电容容量测量装置对电容的容量进行测量计算,测量结果准确,还可自动进行显示。



1. 一种电容容量测量装置,包括一微处理器、一控制电路及一转换电路,所述控制电路包括一三极管、一继电器、一充电电池、一滑动变阻器、一上拉电阻及一开关,所述三极管的基极接至所述微处理器的控制端,集电极通过所述继电器接一第一电源,发射极接地,所述充电电池的正极连接所述滑动变阻器的一固定端,所述滑动变阻器的另一固定端接至所述待测电容的负极,所述充电电池的负极通过所述开关接至所述待测电容的负极,所述待测电容的负极接地,并通过一放电电阻与所述继电器以及所述转换电路的输入端相连,所述三极管的基极还通过所述上拉电阻接一第二电源,所述待测电容的正极及所述滑动变阻器的滑动端接至所述继电器,所述转换电路的输出端接至所述微处理器,所述控制电路根据所述微处理器所输出的电平状态控制所述三极管及继电器的工作状态,以对所述待测电容进行充电或放电,并输出所述待测电容两端的模拟电压信号给所述转换电路,所述转换电路将所述模拟电压信号转换为数字值,反馈至所述微处理器,所述微处理器根据所述待测电容放电的时间及所述模拟电压信号的数字值计算所述待测电容的容量。

2. 如权利要求 1 所述的电容容量测量装置,其特征在于,所述电容容量测量装置还包括一显示电路,所述显示电路连接至所述微处理器,用以显示所述微处理器计算出的待测电容的容量。

3. 如权利要求 1 所述的电容容量测量装置,其特征在于,所述微处理器还包括若干数据输入端,所述若干数据输入端用于连接所述转换电路的输出端。

4. 如权利要求 3 所述的电容容量测量装置,其特征在于,所述转换电路包括一具有若干通道选择端、若干模拟信号输入端及若干数字信号输出端的模数转换器,所述模数转换器根据其通道选择端的电平组合值选通一模拟信号输入端作为所述转换电路的输入端,与所述控制电路相连,所述若干数字信号输出端作为所述转换电路的输出端,分别一一对应地接至所述的微处理器的若干数据输入端。

5. 如权利要求 1 所述的电容容量测量装置,其特征在于,所述控制电路还包括一二极管,所述二极管的负极与所述第一电源相连,所述二极管的正极接至所述三极管的集电极。

6. 如权利要求 1 所述的电容容量测量装置,其特征在于,所述继电器包括一动触点、一第一静触点及一第二静触点,所述动触点用以连接所述待测电容的正极,所述第一静触点用以连接所述滑动变阻器的滑动端,所述第二静触点作为所述控制电路的输出端,用以连接所述转换电路的输入端,所述继电器通过其第二静触点与所述放电电阻相连。

7. 如权利要求 1 所述的电容容量测量装置,其特征在于,所述微处理器根据公式  $V_c = VCC(1 - e^{-t/RC})$  对所述待测电容的容量进行计算,所述公式中  $R$  为所述放电电阻的阻值,  $C$  为所述待测电容的待测容量,  $V_c$  为所述待测电容两端的电压值,  $VCC$  为所述充电电池两端的电压值,  $t$  为所述待测电容放电的时间,  $e$  为欧拉常数,其值为 2.718。

8. 如权利要求 3 所述的电容容量测量装置,其特征在于,所述微处理器的控制端及数据输入端均为所述微处理器的 I/O 接口。

9. 如权利要求 2 所述的电容容量测量装置,其特征在于,所述显示电路为一 LED 显示器。

## 电容容量测量装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种测量装置,特别涉及一种用于测量电容容量的装置。

### 背景技术

[0002] 随着电子技术的不断发展,电子设备对其内部元件的精度要求也越来越高,因此一些电子元件在使用前,经常需要对其参数进行测量。电容作为无源器件,在电路中具有储能、滤波、去耦等作用,在很多电子产品中,电容都是必不可少的电子元件,电容的容量是表示电容贮存电能大小的能力,是电容元件的一个重要参数,传统的测量电容容量的方法是用电桥法测量,然而电桥法只适合对小容量的电容进行测量,当测量大容量的电容时,会产生较大的误差,将测量值误差较大的电容用在电子设备中,会影响电子设备的性能。

### 发明内容

[0003] 鉴于上述内容,有必要提供一种可以准确测量电容容量的装置。

[0004] 一种电容容量测量装置,包括一微处理器、一控制电路及一转换电路,所述控制电路用以与一待测电容连接,所述控制电路的输入端接至所述微处理器,输出端接至所述转换电路的输入端,所述转换电路的输出端接至所述微处理器,所述控制电路根据所述微处理器所输出的电平状态对所述待测电容进行充电或放电,并输出所述待测电容两端的模拟电压信号给所述转换电路,所述转换电路将所述模拟电压信号转换为数字值,反馈至所述微处理器,所述微处理器根据所述待测电容放电的时间及所述模拟电压信号的数字值计算所述待测电容的容量。

[0005] 所述电容容量测量装置通过微处理器记录电容充电的时间及放电过程中任一时刻的电压,并由微处理器根据公式  $V_c = V_{CC}(1 - e^{-t/RC})$  自动对电容的容量进行计算,测量结果准确,还可自动进行显示。

### 附图说明

[0006] 下面结合附图及较佳实施方式对本发明作进一步详细描述:

[0007] 图 1 是本发明较佳实施方式的电容容量测量装置的模块图。

[0008] 图 2 是本发明较佳实施方式的电容容量测量装置的电路图。

### 具体实施方式

[0009] 请参照图 1,本发明较佳实施方式的电容容量测量装置包括一微处理器 10、一控制电路 20、一转换电路 30 及一显示电路 40。

[0010] 所述控制电路 20 用以连接一待测电容 60,所述控制电路 20 的输入端接至所述微处理器 10,所述控制电路 20 的输出端接至所述转换电路 30 的输入端,所述转换电路 30 的输出端及所述显示电路 40 分别与所述微处理器 10 相连,本实施方式中,所述微处理器 10 为一型号为 8031 的单片机。

[0011] 请参照图 2,所述控制电路 20 包括一三极管 T、一继电器 220、一二极管 D、一充电电池 240、一滑动变阻器 R1、一电阻 R2、一上拉电阻 R3 及一开关 K。

[0012] 所述三极管 T 的基极接至所述微处理器 10 的一作为控制端的 I/O 接口 P27,并通过所述上拉电阻 R3 接一 +5V 电源,集电极通过所述继电器 220 接至一 +12V 电源,发射极接地,所述上拉电阻 R3 可使所述 I/O 接口 P27 与所述三极管 T 的基极的电压相匹配,以可靠实现所述 I/O 接口 P27 到所述三极管 T 的基极的电平转换;所述二极管 D 的阳极和阴极分别接至所述三极管 T 的集电极及所述 +12V 电源;所述继电器 220 具有一动触点 a 及两个静触点 b、c,所述动触点 a 接至所述待测电容 60 的正极,所述静触点 b 接至所述滑动变阻器 R1 的滑动端,所述静触点 c 接至所述电阻 R2 的一端,所述电阻 R2 的另一端接至所述待测电容 60 的负极;所述充电电池 240 的正极连接所述滑动变阻器 R1 的一固定端、负极通过开关 K 与所述待测电容 60 的负极相连,所述滑动变阻器 R1 的另一固定端与所述待测电容 60 的负极相连,所述待测电容 60 的负极接地。

[0013] 所述转换电路 30 包括一型号为 ADC0809 的模数转换器 320,所述模数转换器 320 包括模拟信号输入端 IN0~IN7、数字信号输出端 D0~D7 及通道选择端 ADDA、ADDB、ADDC,所述通道选择端 ADDA、ADDB、ADDC 的值可被设定为低电平 0 或高电平 1,所述模数转换器 320 通过所述通道选择端 ADDA、ADDB、ADDC 的组合值选择将所述模拟信号输入端 IN0~IN7 中某一端的模拟信号进行转换,当所述通道选择端 ADDA、ADDB、ADDC 的组合值为 000 时,选通所述模拟信号输入端 IN0,当通道选择端 ADDA、ADDB、ADDC 的组合值为 001 时,选通所述模拟信号输入端 IN1,以此类推,当通道选择端 ADDA、ADDB、ADDC 的组合值为 111 时,选通所述模拟信号输入端 IN7。本实施方式中,所述通道选择端 ADDA、ADDB、ADDC 均接地,即所述通道选择端 ADDA、ADDB 及 ADC 的组合值为 000,说明所述模数转换器 320 选通所述模拟信号输入端 IN0 的模拟信号进行模数转换,也可根据需要,通过设定所述通道选择端 ADDA、ADDB、ADDC 的值选通所述模拟信号输入端 IN1~IN7 中的任一端。

[0014] 所述继电器 220 的静触点 c 接至被选通的模拟信号输入端,本实施方式中,所述继电器 220 的静触点 c 接至所述模拟信号输入端 IN0,所述数字信号输出端 D0~D7 通过总线连接的方式分别对应连接所述微处理器 10 的作为数据输入端的 I/O 接口 P00~P07,所述微处理器 10 的作为数据输出端的 I/O 接口 P10~P17 分别连接至所述显示电路 40,所述微处理器 10 的反向振荡放大器输入、输出端 X1、X2 连接一晶体振荡器 50,晶体振荡器 50 为所述电容容量测量装置提供一个稳定准确的工作频率,所述微处理器 10 的复位信号端 RESET 接一电容 C1 的正极,所述电容 C1 的正极通过一电阻 R4 接一电源 VCC,并通过一电阻 R5 接地,所述电容 C1 的负极通过一复位开关 S 接所述电源 VCC。

[0015] 当未利用所述电容容量测量装置测量所述待测电容 60 的容量时,断开所述开关 K,所述控制电路 20 无信号输出。

[0016] 当利用所述电容容量测量装置测量所述待测电容 60 的容量时,设置所述微处理器 10 的 I/O 接口 P27 为低电平,所述三极管 T 不导通,所述动触点 a 与所述静触点 b 吸合,闭合所述开关 K,所述待测电容 60、滑动变阻器 R1 及充电电池 240 组成充电回路,所述充电电池 240 通过所述滑动变阻器 R1 为所述待测电容 60 充电,所述充电电池 240 对所述待测电容 60 充电一段时间后,设置所述微处理器的 I/O 接口 P27 为高电平,使所述三极管 T 导通,驱动所述继电器 220 导通,所述动触点 a 与所述静触点 b 断开,而与所述静触点 c 吸合。

[0017] 所述动触点 a 与所述静触点 c 吸合后,所述待测电容 60 及电阻 R2 组成放电回路,所述待测电容 60 通过所述电阻 R2 放电,所述放电回路通过所述静触点 c,输出在放电过程中任一时刻所述待测电容 60 两端的电压信号至所述模数转换器 320 的模拟信号输入端 IN0,所述待测电容 60 两端的电压信号经所述模数转换器 320 转换为数字信号输出至所述微处理器 10,所述微处理器 10 记录所述待测电容 60 放电的时间 t。

[0018] 上述充电、放电的过程因为特殊原因需要停止时,可断开所述开关 K,当需要重新进行测量时,可闭合所述复位开关 S,使整个电容容量测量装置的系统复位。

[0019] 所述微处理器 10 通过编程方式,利用公式  $V_c = VCC(1 - e^{-t/RC})$  对所述待测电容 60 的容量进行计算,上述公式中 R 为所述电阻 R2 的阻值, C 为所述待测电容 60 的待测容量,  $V_c$  为所述待测电容两端的电压值, VCC 为所述充电电池 240 两端的电压值, t 为所述待测电容 60 放电的时间, e 为欧拉常数,其值为 2.718。

[0020] 所述微处理器 10 计算出所述待测电容 60 的容量后,将所述待测电容 60 容量的值通过所述微处理器 10 的 I/O 接口 P10~P17 输出至所述显示电路 40 进行显示,所述显示电路 40 可为一 LED 显示器或其他具有显示功能的装置。

[0021] 所述二极管 D 为一 IN4148 型二极管,所述电容容量测量装置可对待测电容 60 进行多次测量以进行比较,所述继电器 220 由导通转换为关断的瞬间,会产生较大的反向电流,所述二极管 D 用于防止所述反向电流流入所述三极管 T,而反向击穿所述三极管 T,使所述三极管 T 受到损害。

[0022] 所述微处理器 10 也可为其他具有数据处理功能的微处理器代替,所述模数转换器也可为其他具有模 / 数转换功能且与所述微处理器相兼容的装置代替。

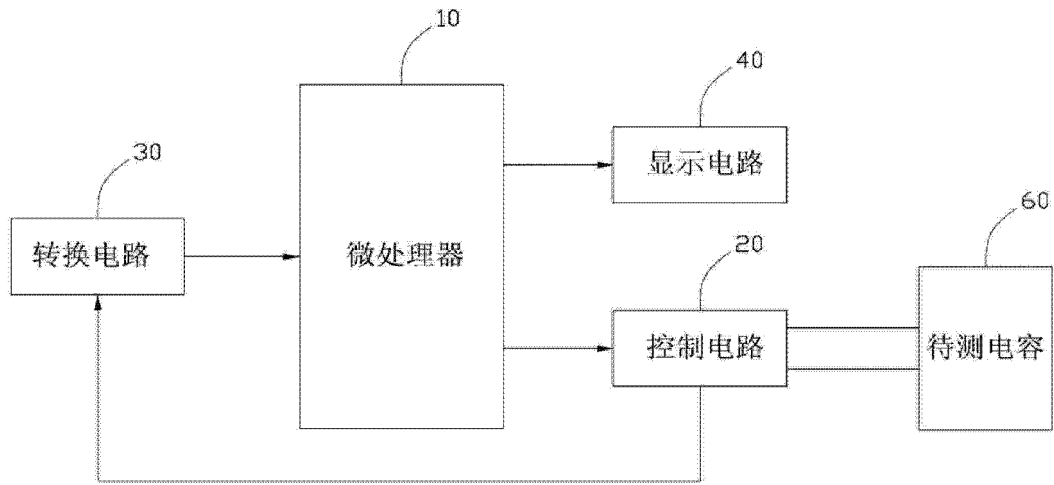


图 1

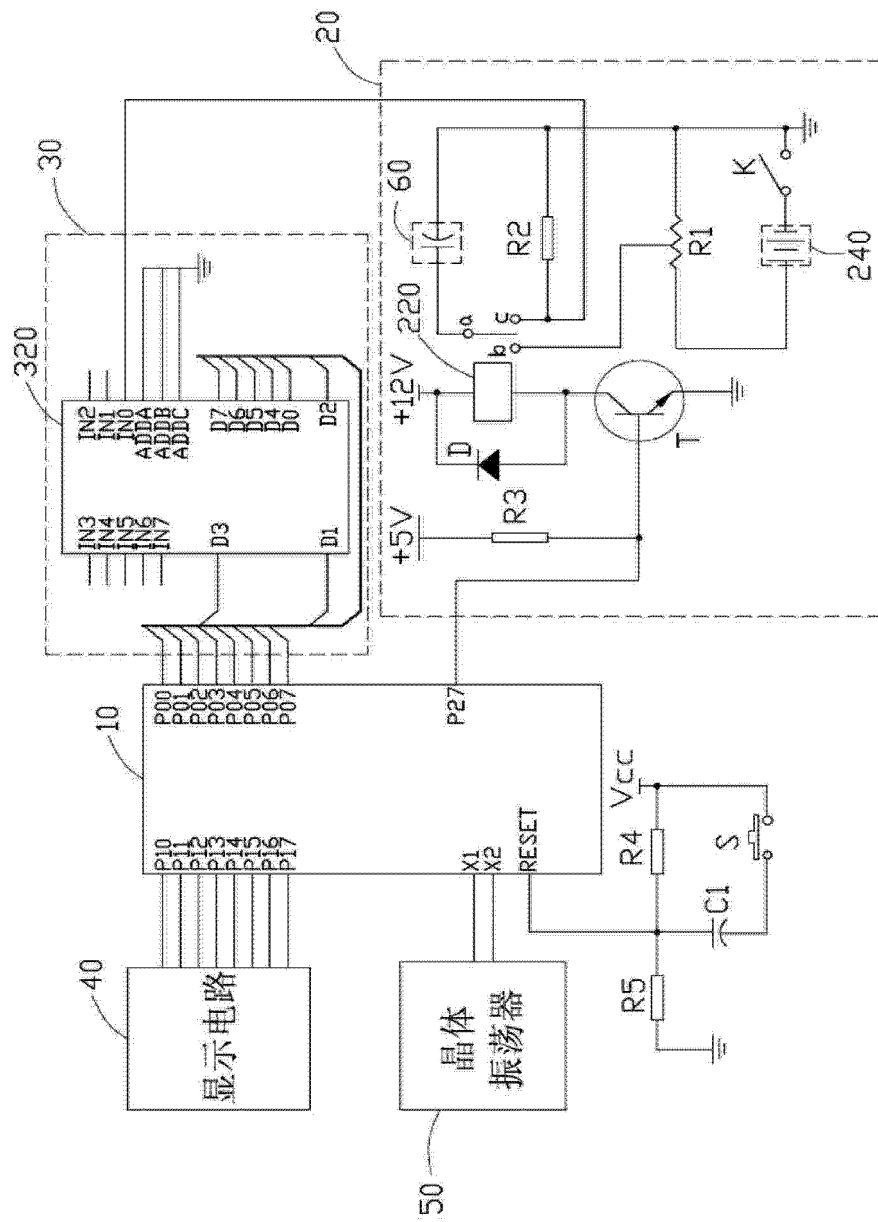


图 2