

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01R 15/12 (2006.01)

G01R 13/00 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720054112.0

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 6 日

[11] 授权公告号 CN 201096821Y

[22] 申请日 2007.7.13

[21] 申请号 200720054112.0

[73] 专利权人 珠海伊万电子科技有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山工业区华威路 613 号 3 栋四楼

[72] 发明人 路连峰 谢文梁 周 虎

[74] 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

代理人 温 旭

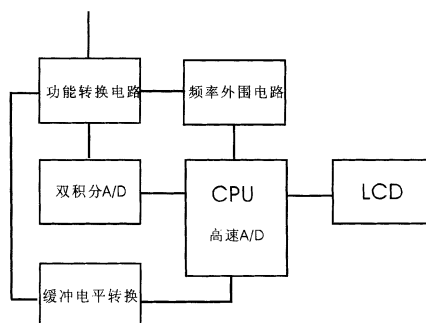
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

视波表

[57] 摘要

本实用新型公开了一种视波表，它包括双积分模数转换芯片、功能转换电路、中央处理器和液晶显示屏，功能转换电路与双积分模数转换芯片连接，双积分模数转换芯片与中央处理器连接，中央处理器与液晶显示屏连接，它还包括高速模数转换芯片，该高速模数转换芯片分别与功能转换电路、中央处理器连接。本新型同时具备数码和视波双重显示；对交流信号而言，在一定频率范围内可以观测到任意波形；数字和波形显示一键转换，使用方便；波形可以保持记忆，显示直观。采用上述技术方案后，本新型的视波表具有使用方便、结构简单，且能够再现实时被测信号波形等优点，广泛用于安培表、伏特表、万用电表及其他测量仪器上。



1、一种视波表，它包括双积分模数转换芯片、功能转换电路、中央处理器和液晶显示屏，功能转换电路与双积分模数转换芯片连接，双积分模数转换芯片与中央处理器连接，中央处理器与液晶显示屏连接，其特征在于，它还包括高速模数转换芯片，该高速模数转换芯片分别与功能转换电路、中央处理器连接。

2、如权利要求1所述的视波表，其特征在于，所述液晶显示屏为点阵式液晶显示屏。

3、如权利要求1所述的视波表，其特征在于，在所述功能转换电路与高速模数转换芯片之间连接有阻抗变换电路。

4、如权利要求3所述的视波表，其特征在于，在所述阻抗变换电路与高速模数转换芯片之间连接有电平转换电路。

5、如权利要求4所述的视波表，其特征在于，在所述功能转换电路与中央处理器之间连接有频率取样电路。

## 视波表

### 技术领域

本实用新型涉及测量仪器，尤其涉及一种带波形显示的视波表。

### 背景技术

传统的数字测量仪器，包括安培表、伏特表、万用电表等，以其显示直观，测量准确，便于携带深受市场欢迎。但随着科学技术发展，各种机械设备，通讯，电子装置智能化程度的提高，现场检测和故障诊断对测试工具提出更高的要求，在原来功能基础上实现对被测信号的高速采样和波形的再现，是市场的需求，也是工具型测量仪表发展的必然趋势。

### 发明内容

针对现有技术的缺点，本实用新型的目的是提供一种视波表，解决传统数字测量仪器不能显示被测信号波形的问题。

为了实现上述目的，本实用新型的技术方案为：一种视波表，它包括双积分模数转换芯片、功能转换电路、中央处理器和液晶显示屏，功能转换电路与双积分模数转换芯片连接，双积分模数转换芯片与中央处理器连接，中央处理器与液晶显示屏连接，它还包括高速模数转换芯片，该高速模数转换芯片分别与功能转换电路、中央处理器连接。

所述液晶显示屏为点阵式液晶显示屏。

在所述功能转换电路与高速模数转换芯片之间连接有阻抗变换电路。

在所述阻抗变换电路与高速模数转换芯片之间连接有电平转换电路。

在所述功能转换电路与中央处理器之间连接有频率取样电路。

本新型同时具备数码和视波双重显示；对交流信号而言，在一定频率范围内可以观测到任意波形；数字和波形显示一键转换，使用方便；波形可以保持

记忆，显示直观。采用上述技术方案后，本新型的视波表具有使用方便、结构简单，且能够再现实时被测信号波形等优点，广泛适用于安培表、伏特表、万用电表及其他测量仪器上。

### 附图说明

下面结合附图对本实用新型作进一步的详细说明。

图 1 是本实用新型的电路框图；

图 2 是本实用新型的阻抗变换及电平转换电路原理图；

图 3 是本实用新型的被测信号频率取样电路原理图；

图 4 是本实用新型的量程分压电路原理图。

### 具体实施方式

请参阅图 1，本实施方式的视波表为视波万用表，在其他实施方式中，可以应用在安培表、伏特表等其他测量仪器中。视波表包括双积分模数(A/D)转换芯片、功能转换电路、中央处理器(CPU)和液晶显示屏(LCD)，功能转换电路与双积分模数转换芯片连接，双积分模数转换芯片与中央处理器连接，中央处理器与液晶显示屏连接，它还包括高速模数(A/D)转换芯片，该高速模数转换芯片分别与功能转换电路、中央处理器连接。液晶显示屏为点阵式液晶显示屏。在功能转换电路与高速模数转换芯片之间连接有阻抗变换电路。在阻抗变换电路与高速模数转换芯片之间连接有电平转换电路。在功能转换电路与中央处理器之间连接有频率取样电路(频率外围电路)。视波表由双积分 A/D 和高速 A/D 共同对被测信号进行幅值，频率测量，同时对被测信号进行高速采样，最后以数据和波形再现方式用点阵 LCD 显示出来。视波表采用点阵式 LCD 替代传统的段码式液晶显示屏(LCD)；采用每秒采样大于 20000 次的多路高速模数转换(A/D)芯片；波形采样取自万用表交流电压分压或分流电路，经阻抗和电平变换将模拟信号送至高速 A/D；采用双积分 A/D 作为数字测量核心芯片，其测量结果以积分时间或数据通讯格式送 CPU 进行处理；其特征在於：由于传统数字万用表的

测量功能的实现，核心芯片是采用采样速率  $2\sim 3$  次/秒的双积分式 A/D，其优点是，测量分辨率高，抗干扰能力强，成本低廉，外围电路简单成熟。缺点是不能采集波形。而高速多路 A/D 芯片和双积分 A/D 共同组成视波万用表电路，一方面改善传统数字万用表采样速率较低的不足，同时将被测信号的波形也通过高速 A/D 取样，送到 CPU 进行处理，最后将测试结果以数码方式显示和波形再现出来。

采用双积分 A/D 和多通道高速 A/D 组合，并对 A/D 资源进行合理分配，有如下作用：（1）将被测交流信号经宽带整流电路变换为直流信号再送到双积分 A/D 采样，保持了测量的准确性。而高速 A/D 则采集交流信号，用之于波形的再现。（2）万用表功能转换电路；由于双积分 A/D 的测量功能简单的特点，保留了传统功能测量电路的设计，实现不同的功能测量。（3）量程信号的取得；传统万用表量程信号是通过刀盘分配取得，而选用高速 A/D 单独通道进行量程管理，既简便又可靠。原理是在万用表量程发生改变时，与之同步送出一个电压值给 A/D，经采样判断出量程位置。（4）电源的管理与检测；传统万用表电源检测采用比较器对电源电压进行检测，由于比较器及外围元件的离散性，造成过早或过晚指示低电压符号。过早指示会浪费电池，过晚指示会使测量失去真实性。选用高速 A/D 独立通道进行电源监测，可以实时准确地反映电源状况。在与外检测电路配合下，还可以实现电源故障告警。

请参阅图 2，在采用高速 A/D 对交流信号进行直接采样时，为了不影响被测量电路的准确性，在高速 A/D 之前加一级缓冲放大器，即阻抗变换电路，用以信号隔离。由于被测交流信号有正负半周，直流信号有正负输入，需要极性判别，而在手持式万用表中往往采用单电源供电。为了处理正负信号，采用对 A/D 预加一个偏置电压方式，特意将被测信号与预置直流电平相叠加。A/D 采样后的数字信号再进行分离，把高于预置电平的信号视为正输入；低于预置电平的信号视为负输入。在处理数字信号时可以充分考虑到零点飘移校正。其中，IC11B 连接成缓冲器，防止高速 A/D 的输入阻抗不够高对测量造成影响。第二级为电平转换电路，由 R122 与 R125 构成 IC11A 正输入端偏置，使输出端 VWI 直流电

平悬浮在 VCC 与 COM 中间。

请参阅图 3, 为被测信号频率取样电路, 即频率外围电路, 交流信号经 C16 耦合, 送到运放的负输入端, IC12B 构成放大电路, 将输入小信号进行放大, 由 D38 隔离后送 CPU 仅为正的脉冲信号, 由 CPU 进行频率计数。视波表的波形再现与传统示波器有着根本的不同; 示波器主要用来进行波形分析和波形记录, 注重频率响应宽范围, 其测量精度以 dB 为单位, 准确性比较低; 而视波表强调测量功能的准确性, 波形再现仅是现场故障诊断的辅助手段, 所有测量参数都以数码形式显示出来, 结果更直观。为了用最少的按键选择实现被测信号波形实时再现。在经高速 A/D 采样后数字处理时, 设计一个自适应波形再现的数据处理程序; 当被测交流信号经连续 10: 1 分压后, 已经变为 mV 信号, 此信号大了容易使显示的波形超出 LCD 可视范围, 信号太小不容易观测。如果增加可变增益放大器等附加电路, 增加整机成本和设计的复杂性。自适应计算就是测量被测信号时, 将其幅值和频率测到, 通过改变数字信号使送显到 LCD 的代码, 将波形再现的高度和波形个数控制在容易观测的屏幕范围内。显示波形幅值大小与被测信号无比例关系, 只是观测的方便。要想了解测试参数, 将选择到数码显示方式, 其测量结果一目了然。

请参阅图 4, 量程信号送高速 A/D, 然后由 CPU 根据取得的测量结果, 对量程作出判断。每个不同的量程均由不同的分压电阻上取得不同的直流电压值。从而节省了刀盘 (开关)。

本实用新型的工作流程为: (1) 采用双积分 A/D 与高速 A/D 采样, 分别用作测量数据的取得和被测波形的取样。然后用 CPU 经过数据处理, 驱动点阵式 LCD, 显示测量数据和被测信号的波形。(2) 从万用表功能转换电路中, 取出交流被测信号波形, 经由双运放组成的阻抗变换和电平转换电路, 送给高速 A/D 采样。(3) 从双积分 A/D 给出的积分时间或数据通讯格式, 经由 CPU 处理, 显示被测信号的幅值。(4) 从整流电路的前端取得频率信号, 经由门电路整形后送 CPU 进行计算, 得到被测信号的周期, 然后 CPU 根据被测信号的频率, 自动选择高速 A/D 采样时间, 决定显示被测信号的波形个数。

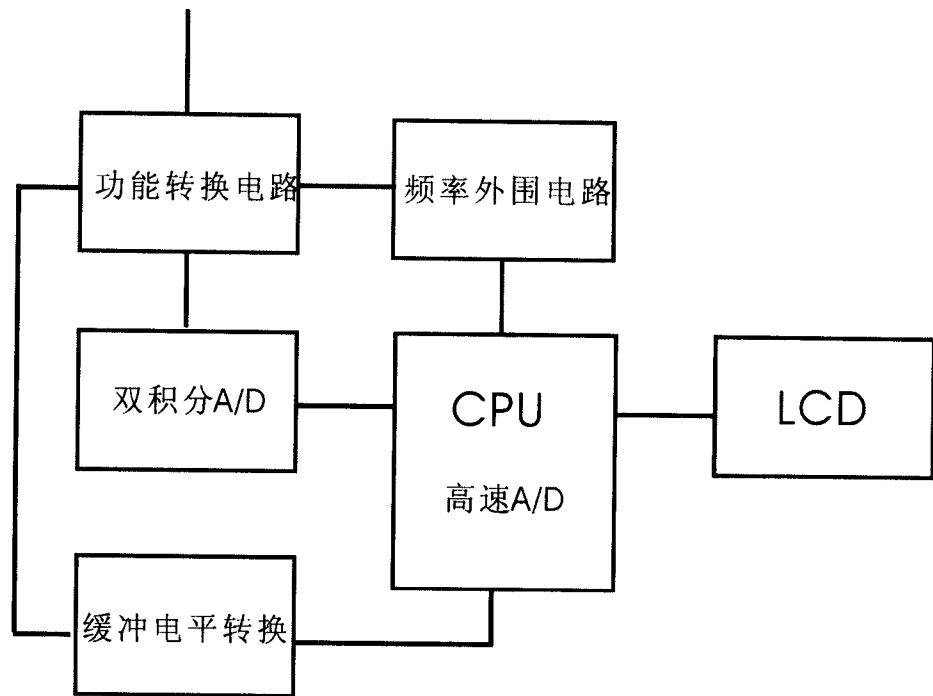


图 1

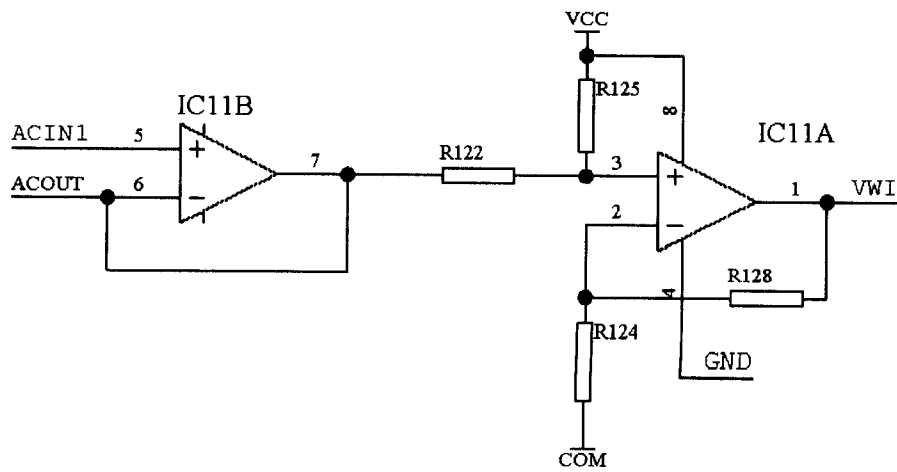


图 2

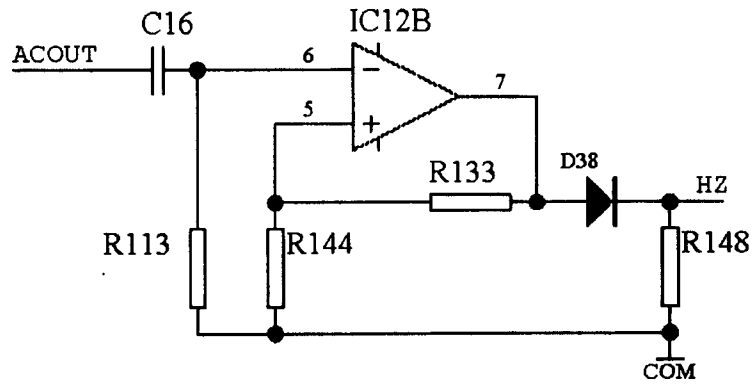


图 3

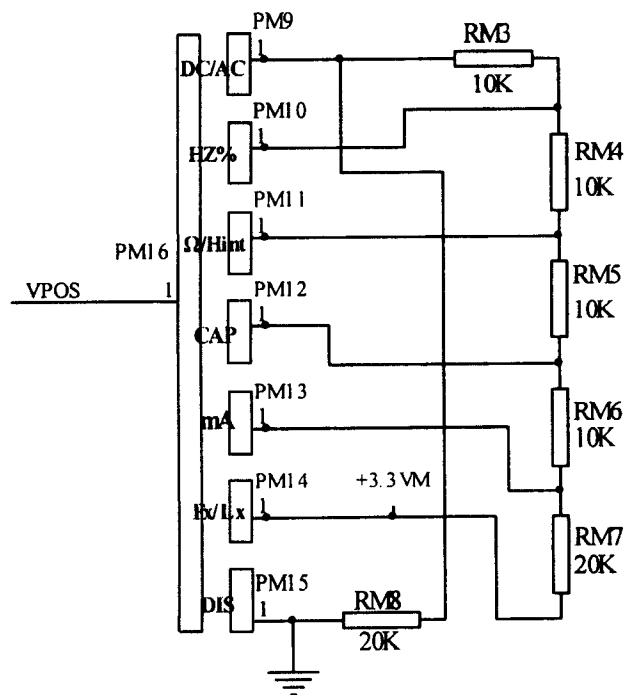


图 4