



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202421479 U

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 201120547606. 9

(22) 申请日 2011. 12. 24

(73) 专利权人 青岛艾诺智能仪器有限公司
地址 266100 山东省青岛市株洲路 134 号

(72) 发明人 汤承昭 孙涛 彭文敏

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 邵新华

(51) Int. Cl.

G01R 31/42(2006. 01)

G01R 23/02(2006. 01)

G01R 19/25(2006. 01)

G01R 21/06(2006. 01)

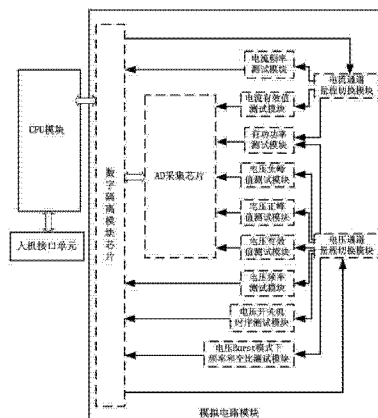
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种多参数测试装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种多参数测试装置,包括人机接口单元、CPU 模块和模拟电路模块;在所述模拟电路模块中包含有电流频率测试模块、电流有效值测试模块、有功功率测试模块、电压正负峰值测试模块、电压有效值测试模块、电压频率测试模块、电压开关时序测试模块、电压突发模式下频率和占空比测试模块中的一种或者多种,分别连接测量通道,接收待检测的交流电压或者交流电流并进行不同的参数测试;所述 CPU 模块接收模拟电路模块检测输出的参数测量值,进行处理后传输至人机接口单元输出各项参数。本实用新型的多参数测试装置可以实现对待测电源多种参数的测量,兼容性强,测试速度快,测试精度高,尤其适合对背光电源进行各项参数的测试。



1. 一种多参数测试装置,其特征在于:包括人机接口单元、CPU 模块和模拟电路模块;在所述模拟电路模块中包含有电流频率测试模块、电流有效值测试模块、有功功率测试模块、电压正负峰值测试模块、电压有效值测试模块、电压频率测试模块、电压开关机时序测试模块、电压突发模式下频率和占空比测试模块中的一种或者多种,分别连接测量通道,接收待检测的交流电压或者交流电流并进行不同的参数测试;所述 CPU 模块接收模拟电路模块检测输出的参数测量值,进行处理后传输至人机接口单元输出各项参数。

2. 根据权利要求 1 所述的多参数测试装置,其特征在于:在所述模拟电路模块中还包含有 AD 采集芯片,接收电流有效值测试模块、有功功率测试模块、电压正负峰值测试模块以及电压有效值测试模块检测输出的参数测量值,并转换成数字信号输出至所述的 CPU 模块。

3. 根据权利要求 1 所述的多参数测试装置,其特征在于:在所述电流频率测试模块和电压频率测试模块中分别设置有运算放大器和波形整形电路,所述运算放大器通过测量通道接收待检测的交流电流或者交流电压,进行信号放大处理后,输出至波形整形电路转换成方波信号,输出至所述的 CPU 模块以计算频率参数。

4. 根据权利要求 2 所述的多参数测试装置,其特征在于:在所述电流有效值测试模块和电压有效值测试模块中分别设置有有效值检测芯片和运算放大器;所述有效值检测芯片通过测量通道接收待检测的交流电流或者交流电压,分别检测出其中的电流有效值和电压有效值后,输出至运算放大器进行信号放大处理,然后传输至所述的 AD 采集芯片转换成数字信号后,输出至所述的 CPU 模块。

5. 根据权利要求 2 所述的多参数测试装置,其特征在于:在所述有功功率测试模块中包含有乘法器、低通滤波器和运算放大器;所述乘法器对待检测的交流电流和交流电压进行乘法运算后,输出包含有直流分量和交流分量的波形信号至低通滤波器,通过低通滤波器滤除掉其中的交流分量后,输出直流分量至运算放大器进行信号的放大处理,然后传输至所述的 AD 采集芯片转换成数字信号后,输出至所述的 CPU 模块。

6. 根据权利要求 2 所述的多参数测试装置,其特征在于:在所述电压正负峰值测试模块中包含有两路峰值保持电路和两路运算放大器;其中一路峰值保持电路通过测量通道接收待检测的交流电压,对交流电压的正峰值进行采样保持并生成与之对应的电压信号,输出至其中一路运算放大器进行信号的放大处理后,传输至所述的 AD 采集芯片;另外一路峰值保持电路通过反向电路接收所述的交流电压,对交流电压进行反向运算和峰值采样保持处理后,生成与负峰值相对应的电压信号,输出至另外一路运算放大器进行信号的放大处理后,传输至所述的 AD 采集芯片;所述 AD 采集芯片对接收到的模拟电压信号进行模数转换后,生成数字信号输出至所述的 CPU 模块。

7. 根据权利要求 1 所述的多参数测试装置,其特征在于:在所述电压开关机时序测试模块中包含有绝对值运算电路和比较器;所述绝对值运算电路通过测量通道接收待检测的交流电压,将负半周波形整流成正半周波形后,输出至比较器与设定的电压有效值进行比较,进而生成方波信号输出至 CPU 模块;所述 CPU 模块接收用于控制待测电源开关的触发信号,结合所述触发信号和方波信号计算出待测电源输出的交流电压的开机时序和关机时序。

8. 根据权利要求 1 所述的多参数测试装置,其特征在于:在所述电压突发模式下频率

和占空比测试模块中包含有乘法器、低通滤波器和比较器；所述乘法器通过测量通道接收待检测的交流电压，进行平方运算后，输出至低通滤波器以生成方波包络波形，进而通过比较器进行波形整形处理后，输出方波至所述的 CPU 模块以进行频率和占空比的计算。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的多参数测试装置，其特征在于：在所述模拟电路模块中还包含有电流通道量程切换模块和电压通道量程切换模块，接收 CPU 模块输出的量程切换指令，分别对模拟电路模块中的各子模块的量程进行调节。

10. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的多参数测试装置，其特征在于：所述 CPU 模块通过数字隔离模块芯片连接所述的模拟电路模块。

一种多参数测试装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于参数测试技术领域,具体地说,是涉及一种可以对交流电压或者交流电流的有效值、频率值、正负峰值和有功功率等多种参数进行快速测试的检测装置。

背景技术

[0002] 随着液晶电视的快速发展和普及应用,为电视机中的液晶显示屏提供工作电压的背光电源也得到了迅速发展并且种类层出不穷。目前,用于背光电源的测试方法还比较落后,大部分测试方法还是采用分压的办法利用数据采集卡来测试背光电源输出的电压和电流的有效值;利用功率表来测试背光电源的有功功率;利用电参表来测试背光电源输出的电压和电流的频率值。采用这种传统的测试方法在对背光电源的高压输出进行参数测试时,不仅需要使用众多的测量仪表,导致测量的精度和速度受到严重影响;而且传统的测量仪表通常都是采用 AD 模块对原始信号进行采样,并将采集到的模拟信号转换成数字信号后,通过软件进行计算,以获取相应的参数值,测试速度和测试精度普遍较低。

[0003] 另外,对于当前针对背光电源的高压输出所提出的某些最新测试参数,例如电压的开关机时序以及突发 Burst 模式下电压的频率和占空比参数的测试等,目前还没有有效的测量方法完成新参数的测试任务。

[0004] 基于此,如何设计一种测试仪表来实现对背光电源所有参数的有效测量,是本实用新型所要解决的一项主要问题。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种多参数测试装置,以实现多种类型参数的快速、准确测量。

[0006] 为了解决上述技术问题,本实用新型采用以下技术方案予以实现:

[0007] 一种多参数测试装置,包括人机接口单元、CPU 模块和模拟电路模块;在所述模拟电路模块中包含有电流频率测试模块、电流有效值测试模块、有功功率测试模块、电压正负峰值测试模块、电压有效值测试模块、电压频率测试模块、电压开关机时序测试模块、电压突发模式下频率和占空比测试模块中的一种或者多种,分别连接测量通道,接收待检测的交流电压或者交流电流并进行不同的参数测试;所述 CPU 模块接收模拟电路模块检测输出的参数测量值,进行处理后传输至人机接口单元输出各项参数。

[0008] 进一步的,在所述模拟电路模块中还包含有 AD 采集芯片,接收电流有效值测试模块、有功功率测试模块、电压正负峰值测试模块以及电压有效值测试模块检测输出的参数测量值,并转换成数字信号输出至所述的 CPU 模块。

[0009] 对于模拟电路模块中各子模块的具体电路构建,本实用新型提出以下优选设计方案:

[0010] 在所述电流频率测试模块和电压频率测试模块中分别设置有运算放大器和波形整形电路,所述运算放大器通过测量通道接收待检测的交流电流或者交流电压,进行信号

放大处理后,输出至波形整形电路转换生成方波信号,输出至所述的 CPU 模块以计算频率参数。

[0011] 在所述电流有效值测试模块和电压有效值测试模块中分别设置有有效值检测芯片和运算放大器;所述有效值检测芯片通过测量通道接收待检测的交流电流或者交流电压,分别检测出其中的电流有效值和电压有效值后,输出至运算放大器进行信号放大处理,然后传输至所述的 AD 采集芯片转换成数字信号后,输出至所述的 CPU 模块。

[0012] 在所述有功功率测试模块中包含有乘法器、低通滤波器和运算放大器;所述乘法器对待检测的交流电流和交流电压进行乘法运算后,输出包含有直流分量和交流分量的波形信号至低通滤波器,通过低通滤波器滤除掉其中的交流分量后,输出直流分量至运算放大器进行信号的放大处理,然后传输至所述的 AD 采集芯片转换成数字信号后,输出至所述的 CPU 模块。

[0013] 在所述电压正负峰值测试模块中包含有两路峰值保持电路和两路运算放大器;其中一路峰值保持电路通过测量通道接收待检测的交流电压,对交流电压的正峰值进行采样保持并生成与之对应的电压信号,输出至其中一路运算放大器进行信号的放大处理后,传输至所述的 AD 采集芯片;另外一路峰值保持电路通过反向电路接收所述的交流电压,对交流电压进行反向运算和峰值采样保持处理后,生成与负峰值相对应的电压信号,输出至另外一路运算放大器进行信号的放大处理后,传输至所述的 AD 采集芯片;所述 AD 采集芯片对接收到的模拟电压信号进行模数转换后,生成数字信号输出至所述的 CPU 模块。

[0014] 在所述电压开关机时序测试模块中包含有绝对值运算电路和比较器;所述绝对值运算电路通过测量通道接收待检测的交流电压,将负半周波形整流成正半周波形后,输出至比较器与设定的电压有效值进行比较,进而生成方波信号输出至 CPU 模块;所述 CPU 模块接收用于控制待测电源开关的触发信号,结合所述触发信号和方波信号计算出待测电源输出的交流电压的开机时序和关机时序。

[0015] 在所述电压突发模式下频率和占空比测试模块中包含有乘法器、低通滤波器和比较器;所述乘法器通过测量通道接收待检测的交流电压,进行平方运算后,输出至低通滤波器以生成方波包络波形,进而通过比较器进行波形整形处理后,输出方波至所述的 CPU 模块以进行频率和占空比的计算。

[0016] 再进一步的,在所述模拟电路模块中还包含有电流通道量程切换模块和电压通道量程切换模块,接收 CPU 模块输出的量程切换指令,分别对模拟电路模块中的各子模块的量程进行调节。

[0017] 为了实现数字信号与模拟信号的隔离,确保系统运行的可靠性,所述 CPU 模块优选通过数字隔离模块芯片连接所述的模拟电路模块。

[0018] 与现有技术相比,本实用新型的优点和积极效果是:本实用新型的多参数测试装置基于模拟电路方式对待检测的交流电压或者交流电流进行测试,可以在一台仪表上实现对待测电源多种参数的测量,兼容性强,模拟电路可移植性强,测试速度快,测试精度高,尤其适用于对背光电源输出的各项参数进行测试的过程中。

[0019] 结合附图阅读本实用新型实施方式的详细描述后,本实用新型的其他特点和优点将变得更加清楚。

附图说明

- [0020] 图 1 是本实用新型所提出的多参数测试装置的电路原理框图；
- [0021] 图 2 是图 1 中电流频率测试模块和电压频率测试模块的一种实施例的电路原理图；
- [0022] 图 3 是图 1 中电流有效值测试模块和电压有效值测试模块的一种实施例的电路原理图；
- [0023] 图 4 是图 1 中有功功率测试模块的一种实施例的电路原理图；
- [0024] 图 5 是图 1 中电压正峰值测试模块和电压负峰值测试模块的一种实施例的电路原理图；
- [0025] 图 6 是图 1 中电压开关机时序测试模块的一种实施例的电路原理图；
- [0026] 图 7 是图 1 中电压突发模式下频率和占空比测试模块的一种实施例的电路原理图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详细地说明。

[0028] 实施例一，本实施例为了满足待测电源的各种参数测试要求，采用模拟电路构建方式设计多参数测试装置，在提高测试速度的同时，保证了参数测试的准确度。

[0029] 参见图 1 所示，本实施例的背光电源高压输出测试装置主要包括人机接口单元、CPU 模块和模拟电路模块三部分。其中，人机接口单元提供人机交互界面，接收测试人员输入的量程切换指令或者参数选择指令，并显示参数测试的结果，反馈给测试人员。CPU 模块连接在人机接口单元与模拟电路模块之间，一方面接收人机接口单元输入的各项指令，进而对模拟电路模块中的各子模块进行统一控制，具体来讲，可以根据用户输入的量程切换指令控制模拟电路模块中的电流量程切换模块和电压量程切换模块分别对模拟电路模块中与电流量相关的测试模块和电压量相关的测试模块的量程进行切换，以提高参数测量的精度；另一方面，接收各路参数测量子模块反馈的参数测试结果，进而根据测试人员输入的参数选择指令，将测试出的相应参数值通过人机接口单元输出显示。

[0030] 在本实施例的模拟电路模块中配置有电流频率测试模块、电流有效值测试模块、有功功率测试模块、电压正峰值测试模块、电压负峰值测试模块、电压有效值测试模块、电压频率测试模块、电压开关机时序测试模块、电压突发模式下频率和占空比测试模块，参见图 1 所示。当然，也可以根据测试装置的具体功能要求选择其中的一种或者多种参数测量子模块来设计模拟电路模块，本实施例并不仅限于以上举例。将上述各参数测量子模块分别与测量通道相连接，接收待检测的交流电压或者交流电流。对于像背光电源这种输出的交流电压为交流高压的情况，为了保证测试装置的安全运行，需要首先对背光电源输出的交流高压经由分压电路进行分压处理，然后生成小幅值的交流电压，作为待检测的交流电压输入到测试装置以进行与电压量相关的参数测试。对于背光电源输出的交流电流可以在分压输出的小幅值交流电压的传输线路中串联采样电阻，通过检测采样电阻两端的压降，结合采样电阻的阻值即可计算出与背光电源输出的交流电流相对应的交流电流小信号，作为待检测的交流电流输入到测试装置以进行与电流量相关的参数测试。所述的各参数测量子模块对待检测的交流电压或者交流电流进行采样测试后，生成与测试结果相对应的模拟

信号输出至 CPU 模块,以转换成相应的参数测量值,通过人机接口单元显示输出。

[0031] 为了对上述各参数测量子模块的量程进行控制,将电流频率测试模块、电流有效值测试模块、有功功率测试模块连接电流通量量程切换模块;将有功功率测试模块、电压正峰值测试模块、电压负峰值测试模块、电压有效值测试模块、电压频率测试模块、电压开关机时序测试模块、电压突发模式下频率和占空比测试模块连接电压通道量程切换模块,通过对各参数测量子模块的量程进行适当切换,以提高参数的测试精度。

[0032] 在所述模拟电路模块中还可以进一步设置 AD 采集芯片,接收电流有效值测试模块、有功功率测试模块、电压正峰值测试模块、电压负峰值测试模块以及电压有效值测试模块输出的模拟信号,进而转换成数字信号,输出至 CPU 模块,以减轻 CPU 模块的工作量。当然,所述 AD 采集芯片可以选择配置,对于自身集成有 ADC 的 CPU 模块来说,可以直接将模拟电路模块输出的各路模拟信号传输至 CPU 模块的 ADC 端口进行模数转换后再行处理,本实施例对此不进行具体限制。

[0033] 此外,为了实现 CPU 模块侧的数字信号与模拟电路模块侧的模拟信号之间的隔离通讯,本实施例优选在所述 CPU 模块与模拟电路模块之间连接数字隔离模块芯片,如图 1 所示,以实现数字信号与模拟信号的隔离。所述数字隔离模块芯片可以是基于光电隔离技术、磁耦合隔离技术或者电容式隔离技术的集成芯片,本实施例不限于此。

[0034] 下面对模拟电路模块中各参数测量子模块的具体电路构建方式做进一步详细的说明,并以待测电源为背光电源为例,对各参数测量子模块的工作原理进行阐述。其中,输入到各参数测量子模块中的待检测交流电压和交流电流为背光电源输出的交流高压经上述分压转换和电流采样处理后生成的交流电压 V 和交流电流 I 小信号。

[0035] 图 2 为电流频率测试模块和电压频率测试模块的一种优选电路组建形式,包括运算放大器 U21 和波形整形电路。所述运算放大器 U21 通过测量通道接收待检测的交流电流 I 或者交流电压 V,进行至少 11 倍的信号放大处理后,输出至波形整形电路以转换生成方波信号。所述波形整形电路包括两部分:一部分为由运放芯片 U22 配合外围电路组建形成的正反馈电路,对运算放大器 U21 放大输出的交流波形进行第一级整形处理后,输出至由 NPN 型三极管 T1 配合外围电路组成第二部分波形整形电路中,以生成基于零电平的标准方波信号,经由数字隔离模块芯片输出至所述的 CPU 模块,以计算出频率参数值。

[0036] 图 3 为电流有效值测试模块和电压有效值测试模块的一种优选电路组建形式,都可以采用有效值检测芯片 U31 和运算放大器 U32 设计实现。将有效值检测芯片 U31 的输入端连接测量通道,接收待检测的交流电压 V 和交流电流 I,分别检测出其中的电压有效值和电流有效值,并生成与之对应的直流电压信号输出至运算放大器 U32 进行信号放大处理后,送往 AD 采集芯片进行模数转换,进而生成数字形式的电压有效值和电流有效值传输至 CPU 模块,以控制人机接口单元输出这两个参数。

[0037] 对于电流和电压有效值的传统测试方法通常都是利用高速的 AD 芯片对交流信号进行符合采样定理的采点,然后通过软件的办法进行被测对象的有效值计算。这种方法的缺陷就是计算周期较长,不如本实施例所提出的硬件电路方式得到有效值的速度快,同时也没有硬件方法测试得准确。

[0038] 图 4 为有功功率测试模块的一种优选电路组建形式,包括乘法器 U41、低通滤波器 U42 和运算放大器 U43。其中,乘法器 U41 可以采用硬件模拟电路组建而成,也可以采用专

门的 IC 芯片,其两个输入端子分别接收待检测的交流电压 V 和交流电流 I ,进行乘法运算后输出包含有直流分量和交流分量的波形信号,传输至低通滤波器 U42 以滤除掉其中的交流分量。在本实施例中,所述低通滤波器 U42 优选采用截止频率为 1KHz 的二阶巴特沃斯低通滤波器进行电路设计,以保证交流分量的彻底滤除。将通过所述低通滤波器 U42 输出的直流电压信号传输至运算放大器 U43 进行放大处理,进而经由 AD 采集芯片进行模式转换后,生成有功功率数字信号输出至 CPU 模块,以控制人机接口单元显示该参数值。

[0039] 对于背光电源的有功功率测试,传统的测试方法是用两个 AD 芯片分别对背光电源输出的电压和电流进行采样,然后再通过软件进行计算得到有功功率值。这种测试方法的缺点是:1、测试速度没有模拟乘法器的测试响应速度快;2、两个 AD 芯片的同步很难保证;3、测试精度也没有硬件方法测试得准确。

[0040] 图 5 是电压正峰值测试模块和电压负峰值测试模块的一种优选电路组建形式,其中,电压正峰值测试模块可以采用一个峰值保持电路 U51 和一个运算放大器 U52 连接而成;电压负峰值测试模块可以采用一个反向电路 U53、一个峰值保持电路 U54 和一个运算放大器 U55 连接而成。所述峰值保持电路 U51、U54 可以采用美国 AD 公司的 IC 芯片 PKD01 进行电路设计,也可以采用模块电路搭建实现。在对待检测的交流电压 V 的正峰值进行测试时,通过峰值保持电路 U51 接收待检测的交流电压 V ,进行采样保持后,输出与电压正峰值相对应的直流信号,传输至运算放大器 U52 进行信号放大处理,然后输出至 AD 采集芯片转换生成数字形式的电压正峰值,通过 CPU 模块控制人机接口单元显示该项参数。在对待检测的交流电压 V 的负峰值进行测试时,首先利用反向电路 U53 对交流电压 V 的波形进行方向处理,然后输出至峰值保持电路 U54 进行正向电压的采样保持,此时的正向电压即为交流电压 V 的负半周电压。通过峰值保持电路 U54 生成的与交流电压 V 的负峰值相对应的直流信号传输至运算放大器 U55 进行适当的放大处理后,经由 AD 采样芯片生成数字形式的电压负峰值,通过 CPU 模块控制人机接口单元显示该项参数。在 CPU 模块中,利用检测到的电压正峰值和电压负峰值可以计算出背光电源的电压峰峰值,由此可以实现 3 个参数的检测输出。

[0041] 对于背光电源输出的交流电压的正峰值和负峰值测试,传统的测试方法是用 AD 芯片对其进行大量采样,然后从中寻找最大点和最小点,这种测试方法相比本实施例所提出的硬件电路构建方式,其测试响应速度明显缓慢。

[0042] 图 6 是电压开关机时序测试模块的一种优选电路组建形式,包括绝对值运算电路 U61 和比较器 U62。将待检测的交流电压 V 通过测量通道传输至绝对值运算电路 U61 进行绝对值运算,由此可以将交流电压的负半周波形整流到正半周上,得到全部为正半周的电压波形,输出至比较器 U62 与设定的电压有效值 E 进行比较。所述电压有效值 E 可以利用被测背光电源的产品规格书中提供的输出电压峰值 U_m 除以 $\sqrt{2}$,再进行同级分压变换后计算获得,作为阈值与绝对值运算电路 U61 输出的电压波形进行比较,进而生成方波信号(即 TTL 电平)输出至 CPU 模块的中断接口。所述 CPU 模块同时接收用于控制背光电源输出的触发信号 TRIG,所述触发信号 TRIG 是一种用于控制背光电源启停的控制信号,目前的背光电源都是在检测到触发信号 TRIG 的上升沿时启动运行,产生并输出交流高压;在检测到触发信号 TRIG 的下降沿时停止运行,结束交流高压的产生和输出过程。本实施例利用 CPU 模块,采用软件编程的方式对比较器 U62 输出的方波信号进

行检测,从触发信号 TRIG 的上升沿开始计时,直到检测到方波信号的第一个脉冲波时停止计时,这段计时时间即为电压的开机时间;从触发信号 TRIG 的下降沿开始计时,直到检测到方波信号的最后一个脉冲波时停止计时,这段计时时间即为电压的关机时间,由此生成电压开关机时序参数,通过人机接口单元显示输出。

[0043] 图 7 是电压突发 Burst 模式下频率和占空比测试模块的一种优选电路组建形式,用于检测无负载情况下或者背光电源进入异常态而导致电压间断输出情况时交流电压的频率和占空比,包括乘法器 U71、低通滤波器 U72 和比较器 U73。其中,乘法器 U71 同样可以采用硬件模拟电路组建而成,也可以采用专门的 IC 芯片,其两个输入端子同时接收待检测的交流电压 V ,进行平方运算后,得到上升沿和下降沿更陡的交流波形输出至低通滤波器 U72 以滤除掉其中的交流分量。在本实施例中,所述低通滤波器 U72 同样可以采用截止频率为 1KHz 的二阶巴特沃斯低通滤波器进行电路设计,以输出近似于方波的包络波形传输至比较器 U73 与设定的阈值电压 U_r 进行比较,进而获得整形后的方波信号输出至 CPU 模块的中断接口,以计算出电压突发模式下的频率参数和占空比参数,通过人机接口单元反馈给测试人员。

[0044] 本实用新型的背光电源高压输出测试装置电路结构简单,易于实现,可以有效降低 CPU 模块在处理和计算方面的压力,具有测量速度快、测试精度高等显著优势,可以很好地满足目前背光电源的各项参数测试要求。

[0045] 应当指出的是,上述说明并非是对本实用新型的限制,本实用新型也并不仅限于上述举例,本技术领域的普通技术人员在本实用新型的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本实用新型的保护范围。

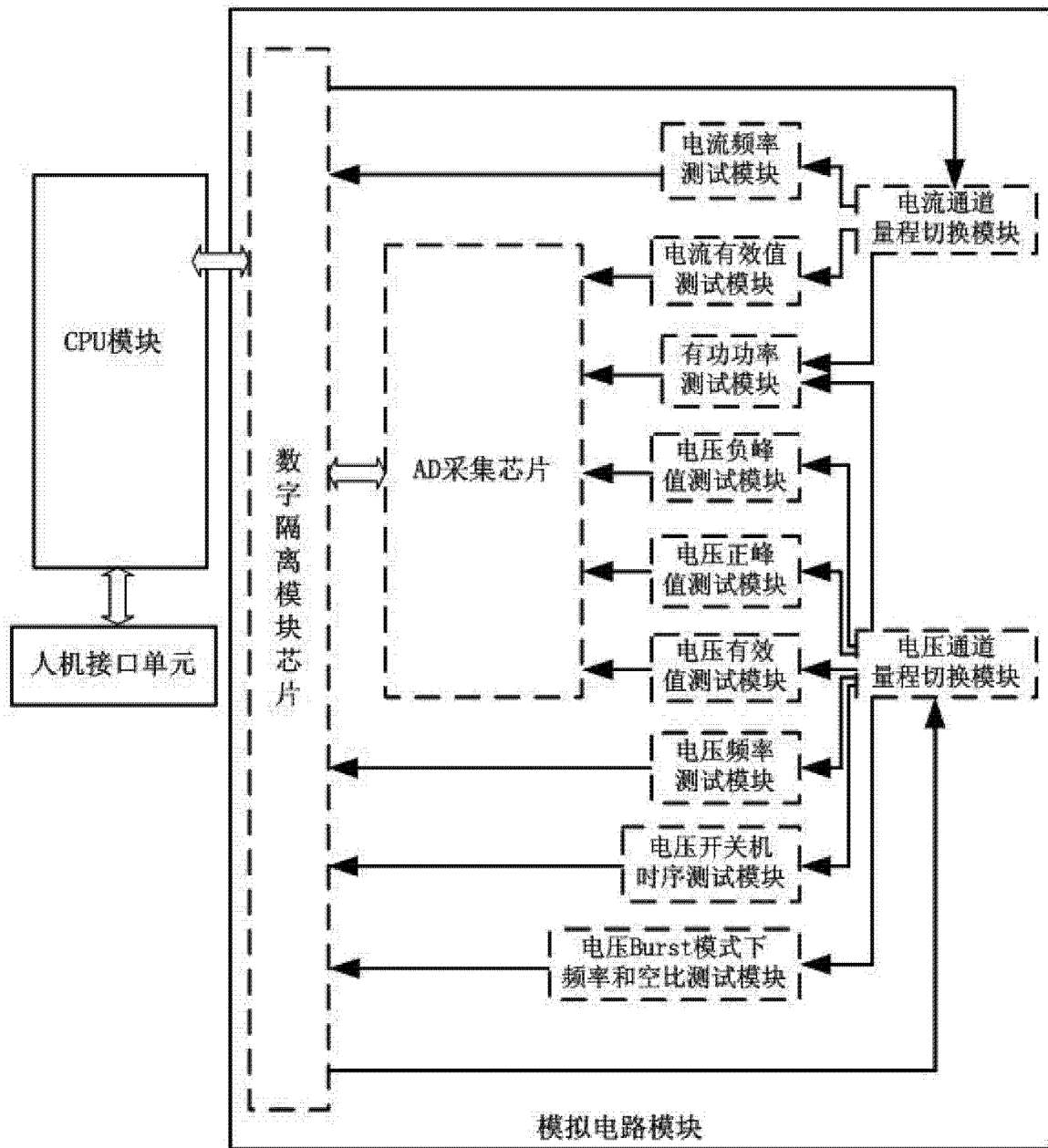


图 1

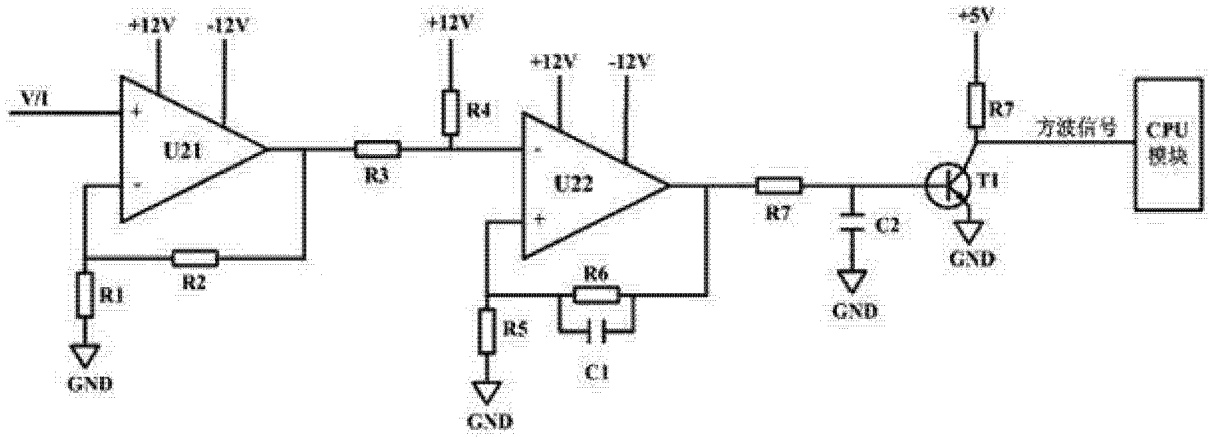


图 2

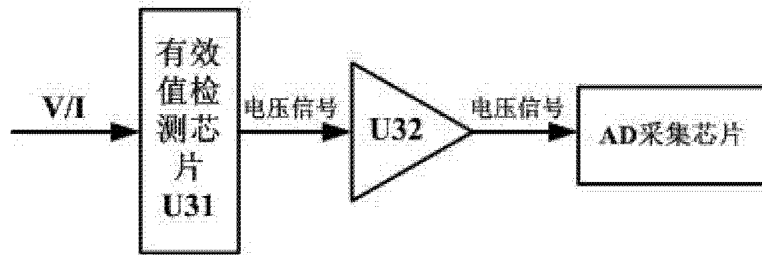


图 3

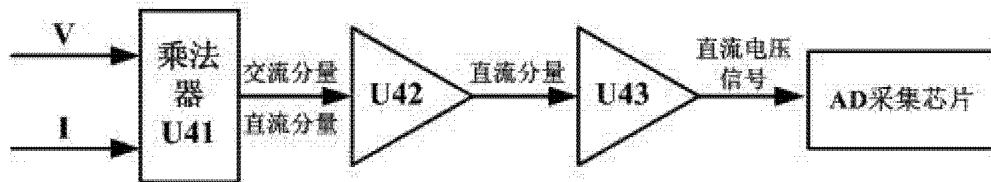


图 4

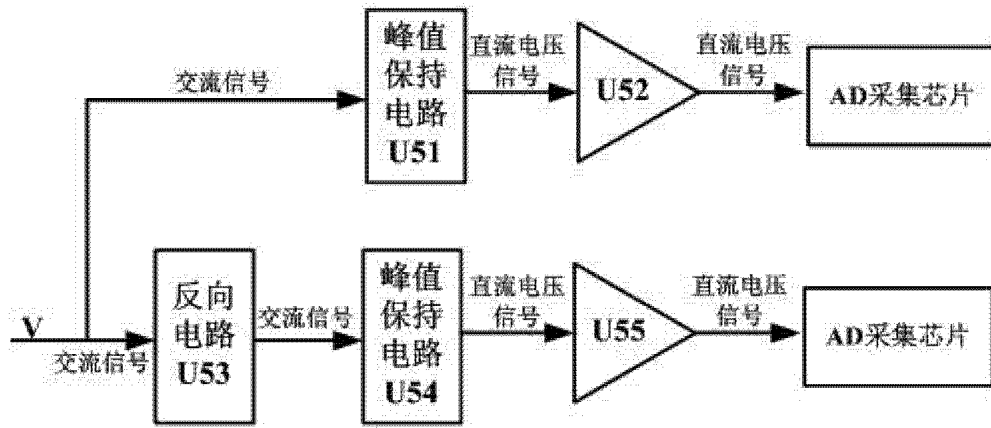


图 5

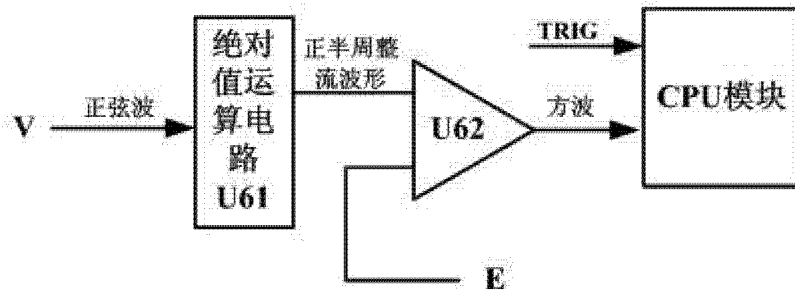


图 6

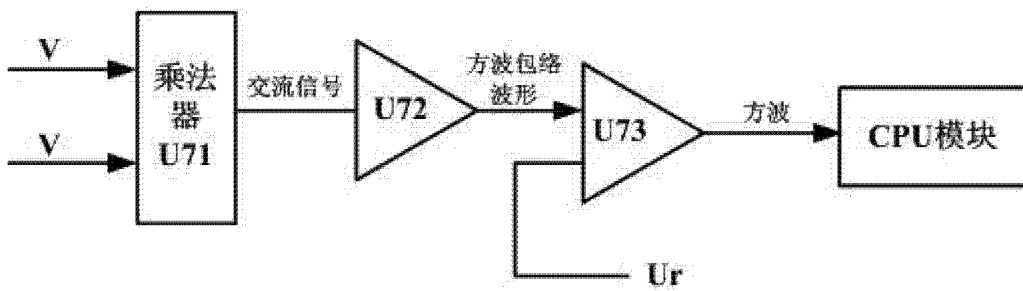


图 7