



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102890243 A

(43) 申请公布日 2013. 01. 23

(21) 申请号 201110203445. 6

(22) 申请日 2011. 07. 20

(71) 申请人 海洋王照明科技股份有限公司

地址 518052 广东省深圳市南山区南海大道
海王大厦 A 座 22 层

申请人 深圳市海洋王照明工程有限公司

(72) 发明人 周明杰 邵贤辉

(74) 专利代理机构 深圳中一专利商标事务所
44237

代理人 温青玲

(51) Int. Cl.

G01R 31/36 (2006. 01)

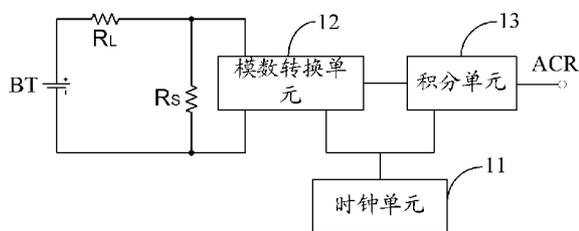
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种电池电量测量电路、测量装置及电池电量计

(57) 摘要

本发明适用于电子测量领域,提供了一种电池电量测量电路、测量装置及电池电量计,所述测量电路通过负载电阻 R_L 与待测电池 BT 连接,其特征在于,所述测量电路包括:检流电阻 R_S ,用于对负载电阻 R_L 上电流 I_0 进行采样,输出模拟采样电压;时钟单元,用于产生时基信号;模数转换单元,用于将所述模拟采样电压在所述时钟信号的控制下转换为数字采样电压;积分单元,用于将所述数字采样电压进行累加,输出电量检测信号。本发明通过对电流积分测量电池的剩余电量,提高可测量精度高和测量效率,并且对该测量数据实现实时显示,方便用户实时掌握电池剩余电量的情况,该电路结构简单、成本低。



1. 一种电池电量测量电路,所述测量电路通过负载电阻 R_L 与待测电池 BT 连接,其特征在于,所述测量电路包括:

检流电阻 R_S ,所述检流电阻 R_S 与负载电阻 R_L 串联,用于对负载电阻 R_L 上电流 I_0 进行采样,输出模拟采样电压;

时钟单元,用于产生时基信号;

模数转换单元,所述模数转换单元的输入端与所述检测电阻 R_S 的高电位端连接,所述模数转换单元的控制端与所述时钟单元的输出端连接,用于将所述模拟采样电压在所述时钟信号的控制下转换为数字采样电压;

积分单元,所述积分单元的输入端与所述模数转换单元的输出端连接,所述积分单元的控制端与所述时钟单元的输出端连接,用于将所述数字采样电压进行累加,输出电量检测信号。

2. 如权利要求 1 所述的测量电路,其特征在于,所述检流电阻 R_S 的阻值为毫欧级。

3. 如权利要求 1 所述的测量电路,其特征在于,所述模数转换单元为模数转换器电路。

4. 如权利要求 1 所述的测量电路,其特征在于,所述积分单元为积分器电路。

5. 如权利要求 1 所述的测量电路,其特征在于,所述时钟单元、所述模数转换单元、所述积分单元均集成于单片机中。

6. 如权利要求 5 所述的测量电路,其特征在于,所述测量电路还包括:

三端稳压管 D1,所述三端稳压端 D1 的阳极接地,所述三端稳压端 D1 的阴极和参考端同时通过下拉电阻 R1 与所述单片机的输出引脚连接,用于为所述模数转换单元提供所述基准信号,所述模数转换单元根据所述基准信号的精度进行相应转换。

7. 如权利要求 1 所述的测量电路,其特征在于,通过所述电量检测信号与所述检流电阻 R_S 的比值计算电池剩余电量。

8. 如权利要求 1 所述的测量电路,其特征在于,所述测量电路还包括:

显示单元,所述显示单元与所述积分单元的输出端连接,用于处理、显示所述电量检测信号。

9. 一种电池电量测量装置,其特征在于,所述测量装置的测量电路为如权利要求 1 至 8 任一项所述的测量电路。

10. 一种电池电量计,其特征在于,所述电池电量计中的测量装置为如权利要求 9 所述的测量装置。

一种电池电量测量电路、测量装置及电池电量计

技术领域

[0001] 本发明属于电子测量领域,尤其涉及一种电池电量测量电路、测量装置及电池电量计。

背景技术

[0002] 目前测量电池剩余电量通常采用监视电池开路电压的方法实现,即通过测量电池端电压估算电池剩余电量。但是对于不同厂商生产的电池的开路电压与容量之间的关系不尽相同,因此需要经常改变计算方法,使工作效率降低,另外,只有在测量电池空载时的开路电压才能获得较为准确的测量结果,但是大部分的应用都需要在运行中测量电池的剩余容量,此时负载电流在内阻上产生的压降将会影响开路电压测量的精度,并且随着电池老化,电池内阻的离散性随着电池的老化变化,很难通过补偿压降实现对电池剩余电量的精确测量。

发明内容

[0003] 本发明实施例的目的在于提供一种电池电量测量电路,旨在解决目前测量电池剩余电量不精确,效率低的问题。

[0004] 本发明实施例是这样实现的,一种电池电量测量电路,所述测量电路通过负载电阻 R_L 与待测电池 BT 连接,所述测量电路包括:

[0005] 检流电阻 R_S ,所述检流电阻 R_S 与负载电阻 R_L 串联,用于对负载电阻 R_L 上电流 I_0 进行采样,输出模拟采样电压;

[0006] 时钟单元,用于产生时基信号;

[0007] 模数转换单元,所述模数转换单元的输入端与所述检测电阻 R_S 的高电位端连接,所述模数转换单元的控制端与所述时钟单元的输出端连接,用于将所述模拟采样电压在所述时钟信号的控制下转换为数字采样电压;

[0008] 积分单元,所述积分单元的输入端与所述模数转换单元的输出端连接,所述积分单元的控制端与所述时钟单元的输出端连接,用于将所述数字采样电压进行累加,输出电量检测信号。

[0009] 本发明实施例的另一目的在于提供一种采用上述测量电路的电池电量测量装置。

[0010] 本发明实施例的另一目的在于提供一种采用上述测量装置的电池电量计。

[0011] 在本发明实施例中,通过对电流积分测量电池的剩余电量,提高可测量精度高和测量效率,并且对该测量数据实现实时显示,方便用户实时掌握电池剩余电量的情况,该电路结构简单、成本低。

附图说明

[0012] 图 1 为本发明一实施例提供的电池电量测量电路的结构图;

[0013] 图 2 为本发明一实施例提供的 LED 手电筒电路中的电池电量测量电路的示例电路

结构图。

具体实施方式

[0014] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0015] 本发明实施例通过对电流积分测量电池的剩余电量，提高可测量精度高和测量效率。

[0016] 图 1 示出本发明实施例提供的电池电量测量电路的结构，为了便于说明，仅示出了与本发明相关的部分。

[0017] 该电池电量测量电路可以应用于各种系列的电池电量计中检测各种类型的电池。

[0018] 作为本发明一实施例提供的电池电量测量电路，该测量电路通过负载电阻 R_L 与待测电池 BT 连接，该测量电路包括：

[0019] 检流电阻 R_S ，该检流电阻 R_S 与负载电阻 R_L 串联，用于对负载电阻 R_L 上电流 I_0 进行采样，输出模拟采样电压；

[0020] 时钟单元 11，用于产生时基信号；

[0021] 模数转换单元 12，该模数转换单元 12 的输入端与检测电阻 R_S 的高电位端连接，该模数转换单元 12 的控制端与时钟单元 11 的输出端连接，用于将模拟采样电压在时钟信号的控制下转换为数字采样电压；

[0022] 积分单元 13，该积分单元 13 的输入端与模数转换单元 12 的输出端连接，该积分单元 13 的控制端与时钟单元 11 的输出端连接，用于将模数转换单元 12 输出的数字采样电压进行累加，输出电量检测信号。

[0023] 在本发明实施例中，电池在对负载电阻 R_L 放电的过程中，由于检流电阻 R_S 与负载电阻 R_L 串联，因此检流电阻 R_S 两端产生的压降 V_S 为： $V_S(t) = I_0(t) \times R_S$ ，将该电压 V_S 作为采样信号发送至模数转换单元 12，模数转换单元 12 在时钟单元 11 发出的时基信号的速率下，将该模拟的电压采样信号转换为数字的电压采样信号发送至积分单元 13，由积分单元 13 对该数字电压采样信号进行累加积分，输出累加后的电压即电量检测信号 ACR，电池剩余电量可通过该电量检测信号 ACR 与检流 R_S 电阻的比值计算得出。

[0024] 作为本发明一实施例，模数转换单元 12 可以采用模数转换器电路实现，积分单元 13 可以采用积分器电路实现。

[0025] 以下结合具体实施例对本发明的实现进行详细说明。

[0026] 图 2 示出本发明实施例提供的 LED 手电筒电路中的电池电量测量电路的示例电路结构，为了便于说明，仅示出了与本发明相关的部分。

[0027] 作为本发明一实施例提供的 LED 手电筒电路中的电池电量测量电路包括：

[0028] 锂离子电池 BT、LED 负载、上拉电阻 R1、下拉电阻 R2、三端稳压管 D1、检流电阻 R_S 、单片机 21 以及开关控制单元 22。

[0029] 单片机 21 的电源引脚与锂离子电池 BT 的正极连接，单片机 21 的接地引脚接地，单片机 21 的复位引脚通过上拉电阻 R2 与锂离子电池 BT 的正极连接，单片机 21 的控制引脚与开关控制单元 22 的控制端连接，开关控制单元 22 的输入端与锂离子电池 BT 的正极连

接,开关控制单元 22 的输出端与 LED 负载的阳极连接,单片机 21 的采样引脚通过检流电阻 RS 接地,检流电阻 RS 的高电位端与 LED 负载的阴极连接,单片机 21 的输出引脚通过下拉电阻 R1 与三端稳压管 D1 的阴极连接,三端稳压管 D1 的阳极接地,三端稳压管 D1 的参考端与阴极连接,并同时与单片机 21 的基准引脚连接,单片机 21 的测量输出引脚与外部显示单元 23 连接。

[0030] 单片机 21 中包括时钟单元 211、模数转换单元 212、积分单元 213,模数转换单元 212 的输入端为单片机 21 的采样引脚,模数转换单元 212 的控制端与时钟单元 211 的输出端连接,模数转换单元 212 的基准输入端为单片机 21 的基准引脚,模数转换单元 212 的输出端与积分单元 213 的输入端连接,积分单元 213 的输出端为单片机 21 的测量输出引脚。

[0031] 在本发明实施例中,单片机 21 控制开关控制单元 22 导通,锂离子电池 BT 开始对 LED 负载放电,即手电筒发光状态,此时,通过检流电阻 R_s 对 LED 负载上的电流进行采样,向单片机 21 中的模数转换单元 212 输出模拟采样电压信号,单片机 21 将基准引脚提供的基准信号作为模数转换的参照点,通过模数转换单元 212 根据时钟单元 211 输出的时基信号进行模数转换,向积分单元 213 输出 N 位数字量得采样电压信号,该基准信号的精度决定了模数转换的结果,该积分单元 213 对数字电压采样信号在时基信号的速率下累加,向外部显示单元 23 输出电量检测信号 (ACR, Accumulated Current),可以通过下述表达式看出

电池的剩余电量 Q 为:
$$Q = \int_0^t I_0(t) dt = \int_0^t \frac{V_s(t)}{R_s} dt = \frac{1}{R_s} \int_0^t V_s(t) dt = \frac{ACR}{R_s}$$
, 其单位为安时

(Ah),即电池剩余电量 Q 为输出的电量检测信号 ACR 与检流 R_s 电阻的比值,其中 I_0 为负载电阻 R_L 上电流, V_s 为检流电阻 R_s 两端的电压, R_s 为检流电阻的电阻值, ACR 为以时基速率将 V_s 进行累加后的电量检测信号的值,其单位为伏时 (Vh),显示单元 23 中的微控制器读取该电量检测信号 ACR 后进行运算,将电量检测信号 ACR 与检流电阻 R_s 的比值输出进行实时显示,以使用户实时掌握电池剩余电量的情况。

[0032] 作为本发明一实施例,时钟单元 211、模数转换单元 212 和积分单元 213 可以采用分立器件实现,也可以集成在单片机 21 中,通过单片机 21 的各个功能引脚实现对输入的采样信号进行数模转换和累加处理,并输出给外部显示单元 23 进行对锂离子电池剩余电量的实时显示。

[0033] 在本发明实施例中,通过对电流积分测量电池的剩余电量,提高可测量精度高和测量效率,并且对该测量数据实现实时显示,方便用户实时掌握电池剩余电量的情况,该电路结构简单、成本低。

[0034] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

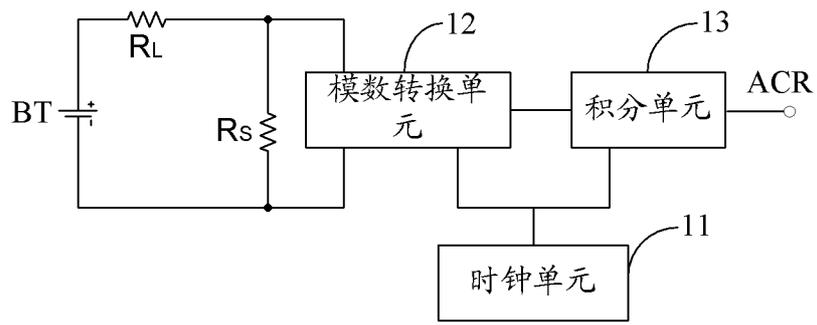


图 1

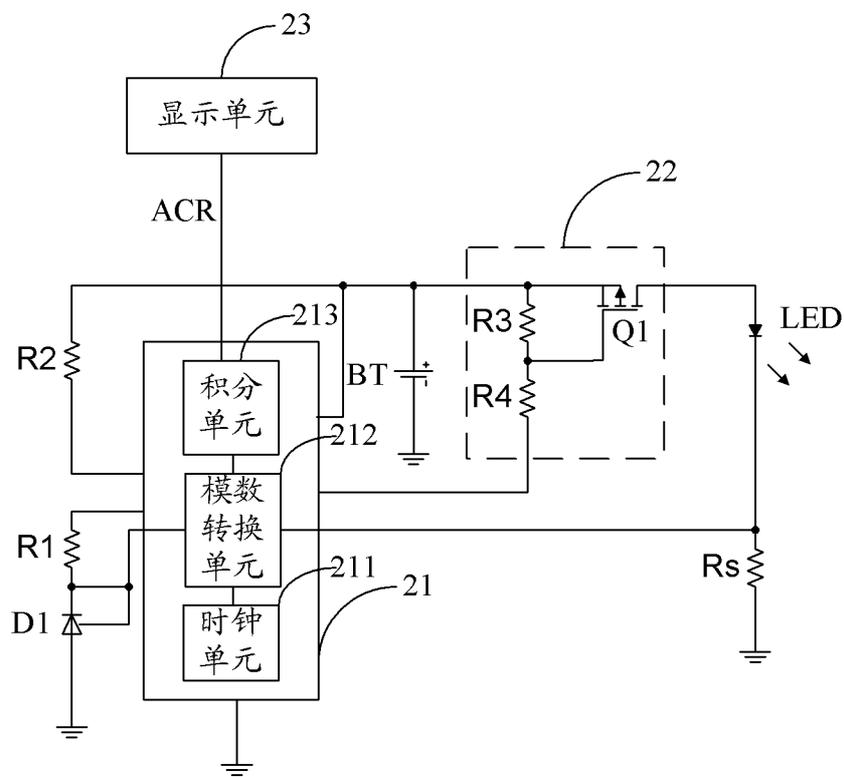


图 2