



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103809485 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201210456807. 7

(22) 申请日 2012. 11. 09

(71) 申请人 上海迪纳声科技股份有限公司
地址 201612 上海市松江区茜浦路 106 号 2 幢 A 区

(72) 发明人 金颖锋

(74) 专利代理机构 上海胜康律师事务所 31263
代理人 张坚

(51) Int. Cl.
G05B 19/042 (2006. 01)

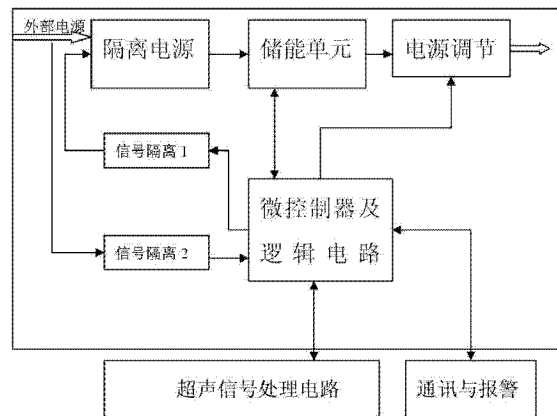
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种电源管理系统及管理方法

(57) 摘要

本发明涉及一种电源管理系统及管理方法，适用于驱动高精度低噪声的负载电路。该系统包括主电源，还包括：供电电路，包括至少一个由所述主电源为其充电的电储能单元，以及至少一个将所述电储能单元内电能转化为负载电路所需电流的电压调节单元；电源管理电路，连接所述电储能单元、主电源和电压调节单元，监控所述电储能单元的电量，并基于电量监控结果控制所述主电源和电压调节单元交错的间歇启动。其优点是：利用隔离电源作为负载电路的供电电源，同时避免了隔离电源的噪声对负载电路的影响，保持电路的高精度。本发明同时也对外部电源和能量存储状态进行监测，对电源状态以及测量持续时间进行通信和报警。



1. 一种电源管理系统,适用于驱动高精度低噪声的负载电路,包括主电源,其特征在于还包括:

供电电路,包括至少一个由所述主电源为其充电的电储能单元,以及至少一个将所述电储能单元内电能转化为负载电路所需电流的电压调节单元;

电源管理电路,连接所述电储能单元、主电源和电压调节单元,监控所述电储能单元的电量,并基于电量监控结果控制所述主电源和电压调节单元交错的间歇启动。

2. 如权利要求 1 所述的一种电源管理系统,其特征在于:所述主电源为需连接外接电源的整流器或直流变换器,所述电源管理电路还具有监控所述外接电源是否缺失的监控电路。

3. 如权利要求 2 所述的一种电源管理系统,其特征在于:所述电储能单元为与所述主电源电气连接的蓄电池或通过二极管与所述主电源电气连接的电容。

4. 如权利要求 2 所述的一种电源管理系统,其特征在于:所述电源管理电路还连接所述负载电路,并基于所述电量监控结果和所述监控电路监控结果,

控制所述负载电路在工作模式、省电模式以及关闭模式之间切换,以及控制所述负载电路在进入关闭模式前将所获得数据储存到非易失性储存单元内。

5. 如权利要求 4 所述的一种电源管理系统,其特征在于:所述电储能单元包括通过二极管与所述主电源电气连接的电容和蓄电池,所述电压调节单元通过一切换开关电气连接所述蓄电池和电容,所述电源管理电路监控所述蓄电池和电容的电量,并根据电量监测结果控制所述切换开关的工作状态。

6. 一种电源管理方法,适用于如权利要求 1-5 任意一项所述的电源管理系统,其特征在于所述电源管理方法至少包括:

所述电源管理电路判断所述电储能单元中电量是否低于第一设定阈值;以及,

若电量低于第一设定阈值,将所述负载电路切换至关闭模式,所述主电源启动为电储能单元充电,所述电压调节单元关断;若电量高于第一设定阈值,则所述主电源关断,所述电压调节单元启动为负载电路供电。

7. 如权利要求 6 所述的一种电源管理方法,其特征在于,所述电源管理方法至少还包括:

所述电源管理电路判断所述电储能单元中电量是否低于第二设定阈值,所述第二设定阈值高于所述第一设定阈值;以及,

若电量高于第二设定阈值,将所述负载电路切换至工作模式;若电量处于第二设定阈值和第一设定阈值之间,将所述负载电路切换至省电模式。

8. 如权利要求 7 所述的一种电源管理方法,其特征在于,所述电源管理方法至少还包括:

所述电源管理电路判断外接电源是否缺失;以及,

若存在外接电源,继续判断;若外接电源缺失,且电储能单元电量高于第二设定阈值,将所述负载电路切换至省电模式;

9. 如权利要求 8 所述的一种电源管理方法,其特征在于,所述电源管理方法至少还包括:

在所述负载电路切换至关闭模式前,所述电源管理电路控制所述负载电路将所获得数据储存到非易失性储存单元内。

一种电源管理系统及管理方法

技术领域

[0001] 本发明设计供电电路技术领域,具体涉及一种电源管理系统及管理方法。

背景技术

[0002] 在具有高精度低噪声要求的模拟电路中,往往对于供电电源具有非常高的要求,通常的作法是进行电气隔离,并使用内部电池供电。

[0003] 例如超声流量计,由于超声波在流体中传播时会携带上流体流速的新信息,因此通过检测流体流动对超声束或超声脉冲的作用就可以检测出流体的流速,再通过换算就可得到流体的流量。目前有大量的基于此工作原理的超声流量计在被生产制造、销售和使用中,如公开号为 4483202 的美国专利公开了一种超声流量计,其主要部分包括换能器、电子线路以及计算软件等组成,通过测量超声在顺流中的传播时间以及逆流中的传播时间的的时间差来获得流速的信息。与此类似的发明都是通过检定顺流与逆流的时间差来获得主要携带流速信息的 Δt 。按照众所周知的计算公式,其中 C 为流体中的声速, L 为换能器之间的距离, θ 为换能器与管道轴线夹角。在一个典型的安装例子中,管道直径为 100mm,换能器安装在管道轴线两侧并与轴线成 45° ,对于流体为水,一般的水中的声速设定为 1500m/s,那么对应于 1m/s 的水的流速的检测,大约对应 89 纳秒的时间差。此时的 1m/s 流速对应的流量为 $28.27\text{m}^3/\text{h}$,也就是说大约每 0.1 纳秒对应 $0.03\text{m}^3/\text{h}$ 的流量。由此可知,对于这种典型应用,每 0.1 纳秒的误差就会造成 $0.03\text{m}^3/\text{h}$ 的流量的误差。。

[0004] 在众多公开的发明和文献中,都需要通过检测换能器接收信号的相位零点来获得包括顺流和逆流的时间数值。对于某个需要鉴定过零相位的信号,比如幅值为 B 的正弦波信号,某幅值为 A 的小噪声可能在零相位点附近造成最大的相位误差为 $\Delta \theta = A/B$,信号周期为 T ,那么相位误差最大能造成时间误差为,假设信号幅值 $B=500\text{mV}$,周期为 $1\mu\text{s}$,噪声幅值 $A=1\text{mV}$,那么,最大能造成的时间误差误差为 0.3 纳秒,也就是说,理论上 1mV 的噪声,对于所述典型安装实例,最大能造成 $0.1\text{m}^3/\text{h}$ 的流量误差。

[0005] 采用电池是一种可以降低上述噪声的技术方案。但是由于电池的能量密度比的限制,降低功耗是最常用的方法,公开号为 777125 的美国专利揭示了一些测量时常用的方法。通常的使用中,降低测量时间段在总时间段的占空比以及测量间歇对电路休眠或者关闭的操作以达到节省电力的目的。但是在某些应用场合,需要密集测量以达到提高动态响应以及提高精度的目的;另外的一些场合,需要多路换能器对同时测量;另外的一种应用,要求超声流量测量设备与另外的控制系统保持有线或者无线的通讯。在以上所述的以及更多的应用场合,需要更多的电能来支持超声流量测量设备,外部持续的电源供应超声流量测量设备与单纯的电池供电相比就显得更加合适。

[0006] 如何设计此类具有高精度低噪声需求的负载电路的供电电源,使其既具有持续供电的能力,同时还不引入噪声,是目前急需解决的一个技术难题。

发明内容

[0007] 本发明实施例的目的是针对现有技术的不足,提出一种电源管理系统及管理方法,设计了一种间歇供电以及能量储存的方法与电路,利用隔离电源作为负载电路的供电电源,同时避免了隔离电源的噪声对负载电路的影响,保持电路的高精度。

[0008] 为了达到上述发明目的,本发明首先提出一种电源管理系统,通过以下技术方案实现的:

[0009] 一种电源管理系统,适用于驱动高精度低噪声的负载电路,包括主电源,其特征在于还包括:

[0010] 供电电路,包括至少一个由所述主电源为其充电的电储能单元,以及至少一个将所述电储能单元内电能转化为负载电路所需电流的电压调节单元;

[0011] 电源管理电路,连接所述电储能单元、主电源和电压调节单元,监控所述电储能单元的电量,并基于电量监控结果控制所述主电源和电压调节单元交错的间歇启动。

[0012] 所述主电源为需连接外接电源的整流器或直流变换器,所述电源管理电路还具有监控所述外接电源是否缺失的监控电路。

[0013] 所述电储能单元为与所述主电源电气连接的蓄电池或通过二极管与所述主电源电气连接的电容。

[0014] 所述电源管理电路还连接所述负载电路,并基于所述电量监控结果和所述监控电路监控结果,控制所述负载电路在工作模式、省电模式以及关闭模式之间切换,以及控制所述负载电路在进入关闭模式前将所获得数据储存到非易失性储存单元内。

[0015] 所述电储能单元包括通过二极管与所述主电源电气连接的电容和蓄电池,所述电压调节单元通过一切换开关电气连接所述蓄电池和电容,所述电源管理电路监控所述蓄电池和电容的电量,并根据电量监测结果控制所述切换开关的工作状态。

[0016] 另外,本发明还提出一种电源管理方法,适用于上述的电源管理系统,具有以下技术特征:

[0017] 一种电源管理方法,适用于以上所描述的电源管理系统,所述电源管理方法至少包括:

[0018] 所述电源管理电路判断所述电储能单元中电量是否低于第一设定阈值;以及,

[0019] 若电量低于第一设定阈值,将所述负载电路切换至关闭模式,所述主电源启动为电储能单元充电,所述电压调节单元关断;若电量高于第一设定阈值,则所述主电源关断,所述电压调节单元启动为负载电路供电。

[0020] 进一步的,所述电源管理方法至少还包括:

[0021] 所述电源管理电路判断所述电储能单元中电量是否低于第二设定阈值,所述第二设定阈值高于所述第一设定阈值;以及,

[0022] 若电量高于第二设定阈值,将所述负载电路切换至工作模式;若电量处于第二设定阈值和第一设定阈值之间,将所述负载电路切换至省电模式。

[0023] 更进一步的,所述电源管理方法至少还包括:

[0024] 所述电源管理电路判断外接电源是否缺失;以及,

[0025] 若存在外接电源,继续判断;若外接电源缺失,且电储能单元电量高于第二设定阈值,将所述负载电路切换至省电模式;

[0026] 在本发明的具体实施例中,所述电源管理方法至少还包括:

[0027] 在所述负载电路切换至关闭模式前,所述电源管理电路控制所述负载电路将所获得数据储存到非易失性储存单元内。

[0028] 本发明公开了一种电源管理系统及管理方法,其优点是:利用隔离电源作为负载电路的供电电源,同时避免了隔离电源的噪声对负载电路的影响,保持电路的高精度。本发明同时也对外部电源和能量存储状态进行监测,对电源状态以及测量持续时间进行通信和报警。

附图说明

[0029] 通过下面结合附图对其示例性实施例进行的描述,本发明上述特征和优点将会变得更加清楚和容易理解。

[0030] 图 1 为本发明实施例电源管理系统的整体结构示意图;

[0031] 图 2 是本发明实施例 1 中电储能单元结构示意图;

[0032] 图 3 是本发明实施例 2 中电储能单元结构示意图;

[0033] 图 4 是本发明实施例 3 中电储能单元结构示意图。

具体实施方式

[0034] 下面结合多个实施例对本发明作进一步详细说明,以便于同行业技术人员的理解。

[0035] 实施例 1:

[0036] 参见图 1-2 所示,本发明实施例 1 中提供了一种电源管理系统,用于为超声流量计进行供电。其主要包括、主电源、供电电路和电源管理电路三部分组成。其中:

[0037] 主电源采取隔离电源电路,通过其将外接电源(例如市电)的电能整流并供应给超声流量测量设备。隔离电源为交流转直流的隔离电源电路或者模块或者直流转直流的隔离电源电路或者模块。显然本领域技术人员可以获知,功率器件是隔离电源的主要组成部分,这些器件的高速开通与关断的动作是造成隔离电源的电磁干扰的主要原因。当然目前有很多种办法来减小干扰,但是这些方法不仅要带来体积和成本的负担,而且并不能完全的克服干扰的产生,因此测量电路上的残余的噪声还是会造成测量的误差,正如背景技术中计算。因此最根本的解决办法就是在不能受到干扰的时间段,功率器件受到控制不进行开关动作,也就是说控制隔离电源处于不工作状态,而在其他干扰不敏感的时候,控制隔离电源处于工作状态。因此,隔离电源优选的采用具有一个可控制其开通/关断的引脚,典型的例如 COSEL 的 SUTS32415,其具有一个 RC(Remote ON/OFF) 引脚,通过高低电平控制 SUTS32415 的关断和开通。

[0038] 由于隔离电源只有在工作时才能传递能量,所以电源管理系统需要有储备能量的器件,来保证至少在隔离电源不工作的时间段,能提供测量电路的供电需要。基于此原因,供电电路中包括至少一个由隔离电源为其充电的电储能单元,以及至少一个将所述电储能单元内电能转化为负载电路所需电流的电压调节单元。

[0039] 电储能单元的功能是隔离电源工作时将部分能量储存起来,而在隔离电源不工作的时候将能量释放出来供测量电路使用。电储能单元可以选择包括法拉电容在内的各种电容以及各种可冲电电池。在本实施例 1 中,电储能单元选择采用电容。另外,为避免逆向放

电,隔离电源和电储能单元之间还设置有二极管,从而只允许电流由单一方向流过。

[0040] 电压调节单元作用是将电储能单元中的电能转化为稳定的、负载电路需要的电流。尤其是采用法拉电容作为电储能单元时,其放电的电压处于持续的下降状态,因此必须采用电压调节单元。同时,该电压调节单元另一个特点是不会引入干扰,以避免对负载电路产生影响。在本实施例1中,电压调节单元采用两个线性电压调节器,通过线性电压调节器来提供稳定的工作电压以及电压参考。当然,本领域技术人员应当知悉,该电压调节单元还可应用其它不同的调节器来实现上述的设计目的,如本发明的其它实施例中所提供的实施方式。

[0041] 电源管理电路可以采用微处理器或逻辑电路来构成,其主要的目的是作为整个电源管理系统的控制中心,并以设定策略来控制电源管理系统的其它各个组成单元以及负载电路(超声流量计)的工作模式。电源管理电路连接所述电储能单元、主电源、电压调节单元、外接电源和超声流量计,一方面其监控所述电储能单元的电量,以及监控外接电源是否缺失;另一方面,通过上述监控结果控制主电源、电压调节单元和超声流量计的运行状态。例如:控制电储能单元储能与释放的过程,以及控制负载电路在工作模式、省电模式以及关闭模式之间切换,以及控制负载电路在进入关闭模式前将所获得数据储存到非易失性储存单元内。

[0042] 需要注意的是,由于电气隔离的需要,隔离电源控制端与电源管理电路之间,外接电源和电源管理电路之间需要通过隔离来实现,也就是通过信号隔离电路来连接,一种典型的信号隔离为光电耦合隔离。当然,在保证信号传递和电气隔离的前提下,现有的其它信号隔离方式同样适用。

[0043] 基于上述结构原理,本实施例1中电源管理系统的运行策略如下:

[0044] 1、根据电容的电量,以及超声流量计的各个功能模块和通讯模块的耗电量,设定如下阈值:

[0045] 第一设定阈值,该设定阈值的电量仅能保证超声流量计将所获得数据储存到非易失性储存单元内。

[0046] 第二设定阈值,该设定阈值的电量高于第一设定阈值,且选值取决于电容的电量,超声流量计中必须运行的功能模块以及非必须运行的功能模块以及通讯模块的耗电量来确定的。

[0047] 2、所述电源管理电路检测所述电储能单元中电量以及外界电源是否缺失。

[0048] 在外接电源并未缺失的情况下,换言之,整个电源管理系统处于正常的供电模式下,将储能单元中电量与上述的两个阈值进行比对:

[0049] 若电量低于第一设定阈值,电源管理电路控制所述超声流量计将所获得数据储存到非易失性储存单元内,之后将所述超声流量计切换至关闭模式。同时所述主电源启动为电储能单元充电,所述电压调节单元关断。此时整个电源管理系统处于充电状态。

[0050] 若电量处于第二设定阈值和第一设定阈值之间,将所述超声流量计切换至省电模式。此时超声流量计仅开启必须运行的功能模块,并且限制测量的频率,达到降低功耗,延长测量时间的目的,换言之,超声流量计被切换到省电模式。此时主电源关断,所述电压调节单元启动,通过电储能单元为负载电路供电。

[0051] 若电量高于第二设定阈值,将所述超声流量计切换至工作模式,此时超声流量计

可进行密集测量、多路换能器同时测量等功耗较大的测量方式,以达到提高动态响应以及提高精度的目的,或者超声流量计可通过无线模块与控制中心保持无线的通讯,以进行数据的发送。

[0052] 由上可知,本发明电源控制系统中,主电源和电压调节单元始终是交错的间歇启动,也就是说:如果主电源启动时,电储能单元处于充电状态,电压调节单元一定处于关闭状态,负载电路不运行;如果电压调节单元启动时,电储能单元处于充方电状态,主电源一定处于关闭状态。

[0053] 实施例 2:

[0054] 参见图 3,本实施例 2 和实施例 1 的区别在于,电压调节单元由 2 个线性电压调节器以及 1 个开关调节器组合构成,其中 1 个线性电压调节器和 1 个开关调节器串联构成一路输出,另一个线性电压调节器单独构成另一路输出。这样设计的目的是,考虑到负载电路中会有几种不同的工作电压,因此需要开关电压调节器和线性电压调节器的组合来保证电源转换效率并兼顾电压稳定性。

[0055] 实施例 3:

[0056] 参见图 4,本实施例 3 和实施例 1 的区别在于,电储能单元不仅仅包括电容,还设置有可充电电池。所述电压调节单元通过一切换开关电气连接所述蓄电池和电容,所述电源管理电路监控所述蓄电池和电容的电量,并根据电量监测结果控制所述切换开关的工作状态。

[0057] 显然,本领域技术人员应当知晓,以上内容是结合具体的实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施方式仅限于此,在上述实施例的指导下,本领域技术人员可以在上述实施例的基础上进行各种改进和变形,如负载并不仅仅局限于超声流量计,其它具有高精度要求的负载电路同样适用该电源管理系统。而这些改进或者变形落在本发明的保护范围内。

[0058] 本发明所属领域的一般技术人员可以理解,本发明以上实施例仅为本发明的优选实施例之一。为篇幅限制,这里不能逐一列举所有实施方式,任何可以体现本发明权利要求技术方案的实施,都在本发明的保护范围内。

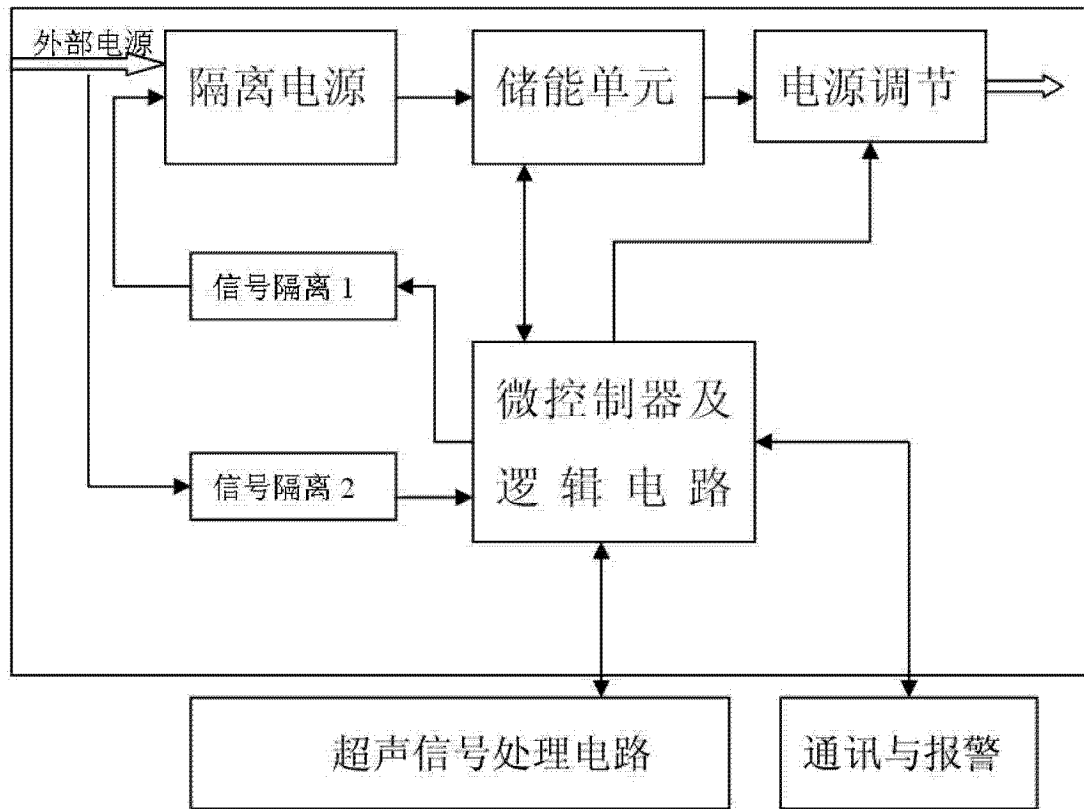


图 1

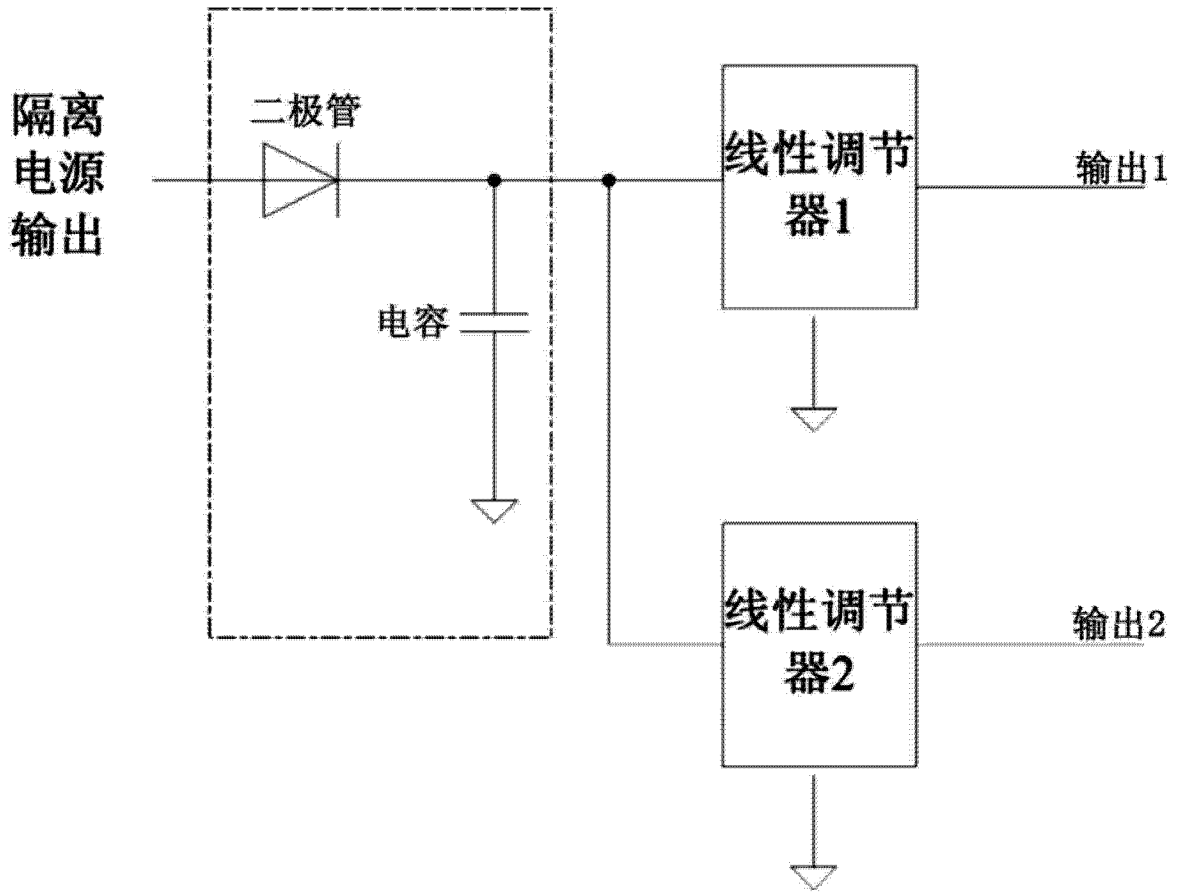


图 2

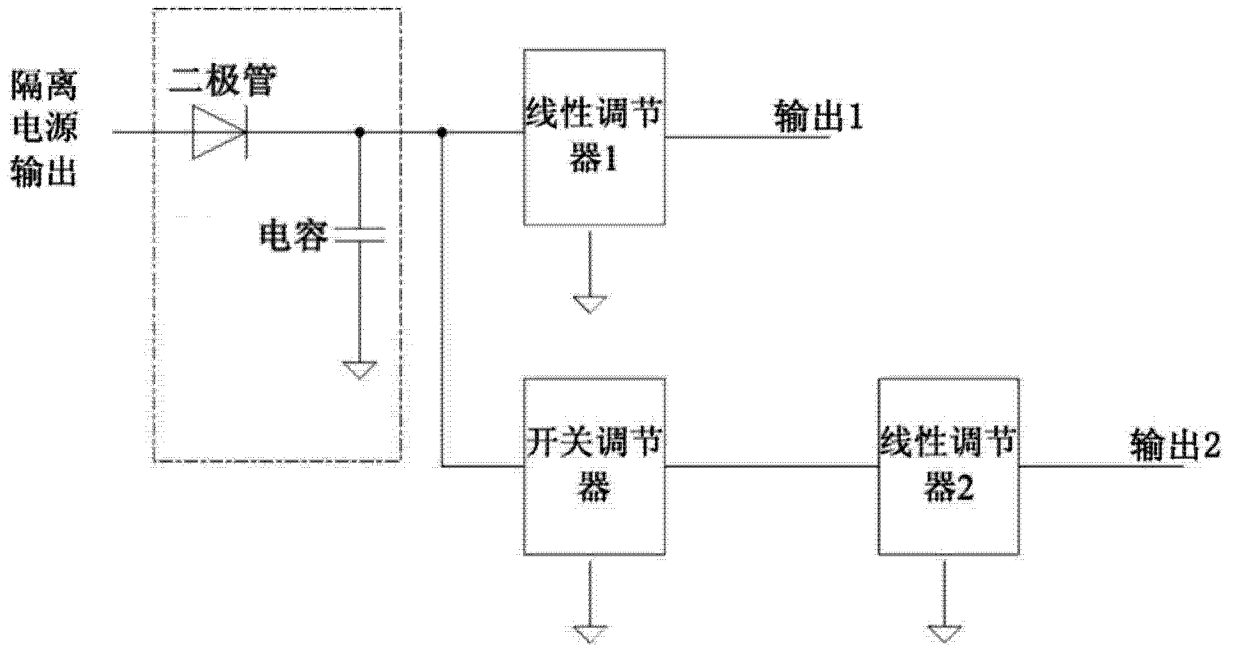


图 3

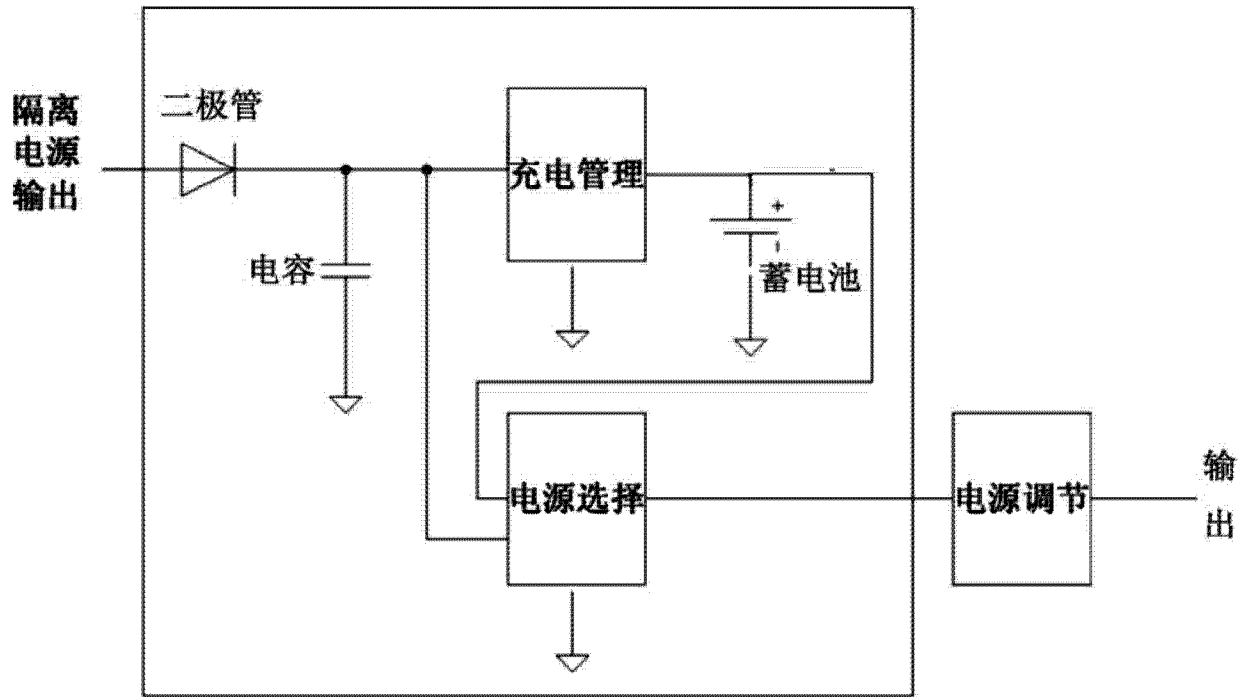


图 4