



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208654281 U

(45)授权公告日 2019.03.26

(21)申请号 201821192436.5

(22)申请日 2018.07.25

(73)专利权人 天地融电子(天津)有限公司
地址 301700 天津市武清区开发区泉达路
20号

(72)发明人 李东声

(51)Int.Cl.
G01R 31/28(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

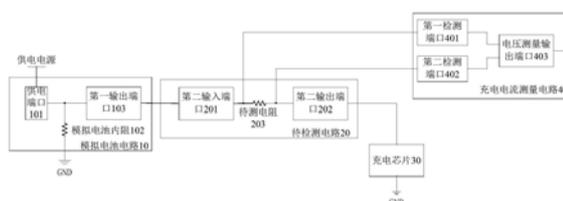
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)实用新型名称

一种基于充电芯片的测试电路

(57)摘要

本实用新型提供了一种基于充电芯片的测试电路,包括:模拟电池电路、待检测电路、充电芯片和充电电流测量电路;模拟电池电路包括:供电端口、模拟电池内阻和第一输出端口,供电端口与供电电源连接,模拟电池内阻连接在第一输出端口与地之间,第一输出端口与供电端口连接;待检测电路包括第二输入端口、第二输出端口和连接在第二输入端口和第二输出端口之间的待测电阻;第二输入端口与第一输出端口电连接;充电芯片连接至第二输出端口与地之间;充电电流测量电路包括第一检测端口、第二检测端口和电压测量输出端口,第一检测端口与第二检测端口电连接至待测电阻的两端;电压测量输出端口输出电压测量值。可以监控充电芯片工作是否正常。



1. 一种基于充电芯片的测试电路,其特征在于,包括:模拟电池电路、待检测电路、充电芯片和充电电流测量电路;其中,

所述模拟电池电路至少包括:供电端口、模拟电池内阻和第一输出端口,所述供电端口与供电电源电连接,所述模拟电池内阻连接在所述第一输出端口与所述供电电源的地端之间,所述第一输出端口与所述供电端口电连接;

所述待检测电路至少包括第二输入端口、第二输出端口以及连接在所述第二输入端口和所述第二输出端口之间的待测电阻;所述第二输入端口与所述第一输出端口电连接;

所述充电芯片连接至所述第二输出端口与所述供电电源的地端之间;

所述充电电流测量电路包括第一检测端口、第二检测端口和电压测量输出端口,所述第一检测端口与所述第二检测端口电连接至所述待测电阻的两端;所述电压测量输出端口输出电压测量值。

2. 根据权利要求1所述的测试电路,其特征在于,所述模拟电池电路还包括:第一开关电路和第一控制端口;其中:

所述第一开关电路,电连接在所述供电端口和所述第一输出端口之间,并在所述第一控制端口的输出信号的控制下断开或导通所述供电端口和所述第一输出端口之间的通路。

3. 根据权利要求2所述的测试电路,其特征在于,

所述第一开关电路包括:第一开关单元、第二开关单元、第一端口、第二端口、第三端口和第四端口;

所述第一端口与所述供电端口电连接,所述第二端口与所述第一输出端口电连接,所述第三端口与所述供电电源的地端电连接,所述第四端口与所述第一控制端口电连接;

所述第一开关单元分别与所述第一端口、所述第二端口和所述第二开关单元连接,所述第二开关单元分别与所述第三端口、所述第四端口和所述第一开关单元连接,用于在所述第一控制端口的输出信号的控制下所述第一开关单元与所述第二开关单元均导通时,所述第一端口与所述第二端口之间的通路导通;在所述第一控制端口的输出信号的控制下所述第一开关单元与所述第二开关单元均关断时,所述第一端口与所述第二端口之间的通路断开。

4. 根据权利要求2或3所述的测试电路,其特征在于,所述模拟电池电路还包括:连接在所述第一开关电路和所述第一输出端口之间的单向导通电路;在工作时,电流从所述第一开关电路流经所述单向导通电路并流向所述第一输出端口,且不能从所述第一输出端口回流至所述第一开关电路。

5. 根据权利要求4所述的测试电路,其特征在于,所述模拟电池电路还包括:滤波组件;所述滤波组件与所述模拟电池内阻并联,连接在所述第一输出端口与所述供电电源的地端之间。

6. 根据权利要求1至3、5中任一项所述的测试电路,其特征在于,所述待检测电路还包括:第二开关电路和第二控制端口;其中:

所述第二开关电路,连接在所述待测电阻和所述第二输出端口之间,并在所述第二控制端口的输出信号的控制下断开或导通所述待测电阻和所述第二输出端口之间的通路。

7. 根据权利要求6所述的测试电路,其特征在于,

所述第二开关电路包括:第三开关单元、第四开关单元、第五端口、第六端口、第七端口

和第八端口；

所述第五端口电连接至所述待测电阻与所述第二输出端口连接的一端，所述第六端口与所述第二输出端口电连接，所述第七端口与所述供电电源的地端电连接，所述第八端口与所述第二控制端口电连接；

所述第三开关单元分别与所述第五端口、所述第六端口和所述第四开关单元连接，所述第四开关单元分别与所述第七端口、所述第八端口和所述第三开关单元连接，用于在所述第二控制端口的输出信号的控制下所述第三开关单元与所述第四开关单元均导通时，所述第五端口与所述第六端口之间的通路导通；在所述第二控制端口的输出信号的控制下所述第三开关单元与所述第四开关单元均关断时，所述第五端口与所述第六端口之间的通路断开。

8. 根据权利要求7所述的测试电路，其特征在于，所述充电电流测量电路还包括：高边电流检测放大器、第一增益调节电阻和第二增益调节电阻；所述高边电流检测放大器包括第一电流检测接入端、第二电流检测接入端、测量输出端、反馈端、参考端，其中：

所述高边电流检测放大器的第一电流检测接入端电连接至所述第一检测端口，所述高边电流检测放大器的第二电流检测接入端电连接至所述第二检测端口，所述高边电流检测放大器的测量输出端电连接至所述电压测量输出端口，所述第一增益调节电阻电连接在所述测量输出端与所述反馈端之间，所述第二增益调节电阻电连接在所述反馈端与所述参考端之间，所述参考端与所述供电电源的地端电连接。

9. 根据权利要求8所述的测试电路，其特征在于，

$$V_{OUT} = I_{sample} \times R_{22} \times \left(1 + \frac{R_{a1}}{R_{a2}}\right)$$
，其中， V_{OUT} 为所述电压测量值， I_{sample} 为流经所述待测电阻的电流， R_{22} 为所述待测电阻， R_{a1} 为所述第一增益调节电阻， R_{a2} 为所述第二增益调节电阻。

10. 根据权利要求8或9所述的测试电路，其特征在于，所述高边电流检测放大器采用MAX9922芯片。

一种基于充电芯片的测试电路

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电子技术领域,尤其涉及一种基于充电芯片的测试电路。

背景技术

[0002] 为了保证用户的网银交易安全,银行在为用户办理银行卡时还可以给用户颁发智能密码设备,协助用户办理网银交易。用户在进行网银交易时,只有使用智能密码设备才能完成各种金钱交易,否则,客户端会提示用户插入智能密码设备。

[0003] 随着智能密码设备的快速发展以及网银交易对智能密码设备的依赖,智能密码设备被用户频繁的使用,尤其是经常办理大额网银交易的用户。但是,由于智能密码设备不可拆卸,因此,无法更换电池,为了提高智能密码设备的使用续航时间,业内多采用充电芯片来实现对智能密码设备的电池进行充电。

[0004] 而充电芯片是由工厂的生产线大批量生产的,在投入使用之前,为了保证使用在智能密码设备中的充电芯片均可以达到良好的充电能力,急需一种简单的对充电芯片工作是否正常的测试方式。

实用新型内容

[0005] 本实用新型旨在解决上述问题/之一。

[0006] 本实用新型的主要目的在于提供一种基于充电芯片的测试电路。

[0007] 为达到上述目的,本实用新型的技术方案具体是这样实现的:

[0008] 本实用新型一方面提供了一种基于充电芯片的测试电路,包括:模拟电池电路、待检测电路、充电芯片和充电电流测量电路;其中,所述模拟电池电路至少包括:供电端口、模拟电池内阻和第一输出端口,所述供电端口与供电电源电连接,所述模拟电池内阻连接在所述第一输出端口与所述供电电源的地端之间,所述第一输出端口与所述供电端口电连接;所述待检测电路至少包括第二输入端口、第二输出端口以及连接在所述第二输入端口和所述第二输出端口之间的待测电阻;所述第二输入端口与所述第一输出端口电连接;所述充电芯片连接至所述第二输出端口与所述供电电源的地端之间,为所述模拟电池电路充电,在所述充电芯片为所述模拟电池电路充电时,产生电流流经所述待测电阻;所述充电电流测量电路包括第一检测端口、第二检测端口和电压测量输出端口,所述第一检测端口与所述第二检测端口电连接至所述待测电阻的两端;所述电压测量输出端口输出电压测量值,所述电压测量值是根据流经所述待测电阻的电流得到的。

[0009] 可选的,所述模拟电池电路还包括:第一开关电路和第一控制端口;其中:所述第一开关电路,电连接在所述供电端口和所述第一输出端口之间,并在所述第一控制端口的输出信号的控制下断开或导通所述供电端口和所述第一输出端口之间的通路。

[0010] 可选的,所述第一开关电路包括:第一开关单元、第二开关单元、第一端口、第二端口、第三端口和第四端口;所述第一端口与所述供电端口电连接,所述第二端口与所述第一输出端口电连接,所述第三端口与所述供电电源的地端电连接,所述第四端口与所述第一

控制端口电连接;所述第一开关单元分别与所述第一端口、所述第二端口和所述第二开关单元连接,所述第二开关单元分别与所述第三端口、所述第四端口和所述第一开关单元连接,用于在所述第一控制端口的输出信号的控制下所述第一开关单元与所述第二开关单元均导通时,所述第一端口与所述第二端口之间的通路导通;在所述第一控制端口的输出信号的控制下所述第一开关单元与所述第二开关单元均关断时,所述第一端口与所述第二端口之间的通路断开。

[0011] 可选的,所述模拟电池电路还包括:连接在所述第一开关电路和所述第一输出端口之间的单向导通电路;在工作时,电流从所述第一开关电路流经所述单向导通电路并流向所述第一输出端口,且不能从所述第一输出端口流回至所述第一开关电路。

[0012] 可选的,所述模拟电池电路还包括:滤波组件;所述滤波组件与所述模拟电池内阻并联,连接在所述第一输出端口与所述供电电源的地端之间。

[0013] 可选的,所述待检测电路还包括:第二开关电路和第二控制端口;其中:所述第二开关电路,连接在所述待测电阻和所述第二输出端口之间,并在所述第二控制端口的输出信号的控制下断开或导通所述待测电阻和所述第二输出端口之间的通路。

[0014] 可选的,所述第二开关电路包括:第三开关单元、第四开关单元、第五端口、第六端口、第七端口和第八端口;所述第五端口电连接至所述待测电阻与所述第二输出端口连接的一端,所述第六端口与所述第二输出端口电连接,所述第七端口与所述供电电源的地端电连接,所述第八端口与所述第二控制端口电连接;所述第三开关单元分别与所述第五端口、所述第六端口和所述第四开关单元连接,所述第四开关单元分别与所述第七端口、所述第八端口和所述第三开关单元连接,用于在所述第二控制端口的输出信号的控制下所述第三开关单元与所述第四开关单元均导通时,所述第五端口与所述第六端口之间的通路导通;在所述第二控制端口的输出信号的控制下所述第三开关单元与所述第四开关单元均关断时,所述第五端口与所述第六端口之间的通路断开。

[0015] 可选的,所述充电电流测量电路还包括:高边电流检测放大器、第一增益调节电阻和第二增益调节电阻;所述高边电流检测放大器包括第一电流检测接入端、第二电流检测接入端、测量输出端、反馈端、参考端,其中:所述高边电流检测放大器的第一电流检测接入端电连接至所述第一检测端口,所述高边电流检测放大器的第二电流检测接入端电连接至所述第二检测端口,所述高边电流检测放大器的测量输出端电连接至所述电压测量输出端口,所述第一增益调节电阻电连接在所述测量输出端与所述反馈端之间,所述第二增益调节电阻电连接在所述反馈端与所述参考端之间,所述参考端与所述供电电源的地端电连接。

[0016] 可选的, $V_{OUT} = I_{sample} \times R_{22} \times \left(1 + \frac{R_{a1}}{R_{a2}}\right)$, 其中, V_{OUT} 为所述电压测量值, I_{sample} 为流经所述待测电阻的电流, R_{22} 为所述待测电阻, R_{a1} 为所述第一增益调节电阻, R_{a2} 为所述第二增益调节电阻。

[0017] 可选的,所述高边电流检测放大器采用MAX9922芯片。

[0018] 由上述本实用新型提供的技术方案可以看出,本实用新型提供了一种基于充电芯片的测试电路,通过充电电流测量电路输出的电压测量值,可以监控充电芯片是否处于正常的工作状态,以及时发现有问题的充电芯片。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他附图。

[0020] 图1为本实用新型实施例1提供的基于充电芯片的测试电路的结构示意图;

[0021] 图2为本实用新型实施例1提供的模拟电池电路的结构示意图;

[0022] 图3为本实用新型实施例1提供的待检测电路的结构示意图;

[0023] 图4为本实用新型实施例1提供的充电电流测量电路的结构示意图;

[0024] 图5为本实用新型实施例1提供的基于充电芯片的测试电路的电路原理图。

具体实施方式

[0025] 下面结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型的保护范围。

[0026] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或数量或位置。

[0027] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0028] 下面将结合附图对本实用新型实施例作进一步地详细描述。

[0029] 实施例1

[0030] 本实施例提供了一种基于充电芯片的测试电路。图1为本实施例提供的基于充电芯片的测试电路的结构示意图,如图1所示,该测试电路100包括:模拟电池电路10、待检测电路20、充电芯片30和充电电流测量电路40;其中,模拟电池电路10至少包括:供电端口101、模拟电池内阻102和第一输出端口103,供电端口101与供电电源电连接,模拟电池内阻102连接在第一输出端口103与供电电源电的地端GND之间,第一输出端口103与供电端口101电连接;待检测电路20至少包括第二输入端口201、第二输出端口202以及连接在第二输入端口201和第二输出端口202之间的待测电阻203;第二输入端口201与第一输出端口103电连接;充电芯片30连接至第二输出端口202与供电电源的地端之间,为模拟电池电路10充电,在充电芯片30为模拟电池电路10充电时,产生电流流经待测电阻203;充电电流测量电路40包括第一检测端口401、第二检测端口402和电压测量输出端口403,第一检测端口401

与第二检测端口402电连接至待测电阻203的两端；电压测量输出端口403输出电压测量值，电压测量值是根据流经待测电阻203的电流得到的。

[0031] 如图1所示，充电芯片30与待测电阻203、模拟电池内阻102、供电电源的地端GND电连接形成回路。在充电芯片30检测到模拟电池电路10的电压值小于预设值时，开启充电模式，电流从第二输出端口202流经待测电阻203、第一输出端口103、模拟电池内阻102，最后流入地端GND。此时，有电流流经待测电阻203，充电电流测量电路40通过检测待测电路203的电流得到输出电压测量值，通过检测电压测量值是否符合充电芯片在给产品的内部电池充电正常工作的电压范围，就可以测试出该充电芯片是否为合格的芯片。

[0032] 由此，本实用新型实施例提供的基于充电芯片的测试电路，通过充电电流测量电路输出的电压测量值，可以监控充电芯片是否处于正常的工作状态，以及时发现有问题的充电芯片。

[0033] 作为本实用新型实施例的一个可选实施方式，如图2所示，模拟电池电路10还包括：第一开关电路104和第一控制端口105；其中：第一开关电路104，连接在供电端口101和第一输出端口103之间，并在第一控制端口的输出信号的控制下断开或导通供电端口和第一输出端口之间的通路。

[0034] 在该可选实施方式中，如图2所示，第一开关电路104包括：第一开关单元1041、第二开关单元1042、第一端口S1、第二端口S2、第三端口S3和第四端口S4；第一端口S1与供电端口101电连接，第二端口S2与第一输出端口103电连接，第三端口S3与供电电源的地端电连接，第四端口S4与第一控制端口105电连接，并在第一控制端口105的输出信号的控制下断开或导通第一端口S1至第二端口S2之间的通路。第一开关单元1041分别与第一端口S1、第二端口S2和第二开关单元1042连接，第二开关单元1042分别与第三端口S3、第四端口S4和第一开关单元1041连接，在第一控制端口105的输出信号的控制下第一开关单元1041与第二开关单元1042均导通时，第一端口S1与第二端口S2之间的通路导通；在第一控制端口105的输出信号的控制下第一开关单元1041与第二开关单元1042均关断时，第一端口S1与第二端口S2之间的通路断开。

[0035] 其中，作为一种可选的方式，第一开关电路104还可以如图5所示，包括：第一PMOS管Q1、第一NMOS管Q2、第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3。具体请参见下文对基于充电芯片的测试电路100的电路原理图(图5)的详细描述。

[0036] 作为本实用新型实施例的一种可选的实施方式，如图2所示，模拟电池电路10还包括：连接在第一开关电路104和第一输出端口103之间的单向导通电路106；在工作时，电流从第一开关电路104流经单向导通电路106并流向第一输出端口103，且不能从第一输出端口103流回至第一开关电路104。可选的，单向导通电路106可以为整流二极管D1，该整流二极管D1单向整流，其反向接入端与第一输出端口103电连接，正向接入端电连接至第一开关电路104，该单向导通电路106可以在充电芯片30给模拟电池电路10充电时，防止电流从充电芯片30流向第一开关电路，在第一开关电路导通时不会烧毁测试电路中的其他器件。

[0037] 作为本实用新型实施例的一种可选的实施方式，如图2所示，模拟电池电路10还包括：滤波组件107；滤波组件与模拟电池内阻并联，连接在第一输出端口与供电电源的地端之间。作为一种可选方式，滤波组件107可以为电容或其他可以隔离直流的组件，本实用新型不做限制。通过该滤波组件可以隔离直流信号，可以将供电端口输入的电源中残余的交流

及谐波成份回路入地,即滤波,并且可以蓄能提升直流电压的有效值。

[0038] 作为本实用新型实施例的一种可选的实施方式,如图3所示,待检测电路20还包括:第二开关电路204和第二控制端口205;其中:第二开关电路204,连接在待测电阻203和第二输出端口202之间,并在第二控制端口205的输出信号的控制下断开或导通待测电阻203和第二输出端口202之间的通路。

[0039] 在该可选实施方式中,如图3所示,第二开关电路204包括:第三开关单元2041、第四开关单元2042、第五端口T1、第六端口T2、第七端口T3和第八端口T4;

[0040] 第五端口T1电连接至待测电阻203与第二输出端口202连接的一端,第六端口T2与第二输出端口202电连接,第七端口T3与供电电源的地端电连接,第八端口T4与第二控制端口205电连接,并在第二控制端口205的输出信号的控制下断开或导通第五端口T1至第六端口T2之间的通路。第三开关单元2041分别与第五端口T1、第六端口T2和第四开关单元2042连接,第四开关单元2042分别与第七端口T3、第八端口T4和第三开关单元2041连接,用于在第二控制端口205的输出信号的控制下第三开关单元2041与第四开关单元2042均导通时,第五端口T1与第六端口T2之间的通路导通;在第二控制端口205的输出信号的控制下第三开关单元2041与第四开关单元2042均关断时,第五端口T1与第六端口T2之间的通路断开。

[0041] 其中,作为一种可选的方式,第二开关电路204还可以如图5所示,包括:第二PMOS管Q3、第二NMOS管Q4、第四电阻R4、第五电阻R5、第六电阻R6。具体请参见下文对基于充电芯片的测试电路100的电路原理图(图5)的详细描述。

[0042] 作为本实用新型实施例的一种可选的实施方式,如图4所示,充电电流测量电路40还包括:高边电流检测放大器404、第一增益调节电阻405和第二增益调节电阻406;高边电流检测放大器404包括第一电流检测接入端RS+、第二电流检测接入端RS-、测量输出端OUT、反馈端FB、参考端REF,其中:

[0043] 高边电流检测放大器的第一电流检测接入端RS+电连接至第一检测端口401,高边电流检测放大器的第二电流检测接入端RS-电连接至第二检测端口402,高边电流检测放大器的测量输出端OUT电连接至电压测量输出端口403,第一增益调节电阻405电连接在测量输出端OUT与反馈端FB之间,第二增益调节电阻406电连接在反馈端FB与参考端REF之间,参考端REF与供电电源的地端电连接。

[0044] 在本实施例中,可选的,高边电流检测放大器可以采用MAX9922芯片。通过以下公式得到电压测量值: $V_{OUT} = I_{sample} \times R_{22} \times \left(1 + \frac{R_{a1}}{R_{a2}}\right)$,其中, V_{OUT} 为电压测量值, I_{sample} 为流经待测电阻的电流, R_{22} 为待测电阻, R_{a1} 为第一增益调节电阻, R_{a2} 为第二增益调节电阻。通过第一增益调节电阻和第二增益调节电阻确定输出电压的放大倍数 $\left(1 + \frac{R_{a1}}{R_{a2}}\right)$ 。

[0045] 以下,针对本实用新型提供的基于充电芯片的测试电路100进行示例说明,图5是根据本实用新型实施例的一个可选的基于充电芯片的测试电路100的电路原理图。在该可选电路原理图中:

[0046] 模拟电池电路10包括:供电端口VBAT-OUT、第一控制端口CHAR-TEST_EN、第一PMOS管Q1、第一NMOS管Q2、第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3、整流二极管D1、模拟电池内阻R11和第一电容C1;其中,第一PMOS管Q1、第一NMOS管Q2、第一电阻R1、第二电阻R2、第三电阻R3构成第一开关电路104,第一PMOS管Q1为第一开关单元1041,第一NMOS管Q2为第二开关单

元1042。其中：供电端口VBAT-OUT电连接至供电电源；第一PMOS管Q1的源极(S)与供电端口电连接，第一PMOS管Q1的漏极(D)与整流二极管D1的正向接入端(1)电连接，第一PMOS管Q1的栅极(G)与第一NMOS管Q2的漏极(D)电连接；第一NMOS管Q2的源极(S)与供电电源的地端GND电连接，第一NMOS管Q2的栅极(G)与第三电阻R3的一端电连接，第三电阻R3的另一端连接至第一控制端口CHAR-TEST_EN，在第一控制端口CHAR-TEST_EN输出的控制信号的控制下导通或关断第一PMOS管Q1；第一电阻R1电连接在供电端口VBAT-OUT与第一PMOS管的栅极(G)之间；第二电阻R2电连接在第一NMOS管Q2的栅极(G)与供电电源的地端GND之间；整流二极管D1的反向接入端(2)电连接至待测电阻R22的一端；模拟电池内阻R11与第一电容C1并联，并电连接在整流二极管D1的反向接入端(2)与供电电源的地端GND之间；在需要对待测的充电芯片进行测试时，模拟电池电路10才需要工作，所以，当控制信号为高电平时，第一NMOS管Q2与第一PMOS管Q1导通，第一开关电路104导通，模拟电池电路10工作正常。当控制信号为低电平时，第一NMOS管Q2与第一PMOS管Q1关断，第一开关电路104关断，模拟电池电路10停止工作。在不需要进行测试时，可以通过控制信号控制模拟电池电路停止工作，从而可以减少对电路的损耗。

[0047] 待检测电路20包括：第二控制端口CHAR-TEST_EN、待测电阻R22、第二PMOS管Q3、第二NMOS管Q4、第四电阻R4、第五电阻R5、第六电阻R6和第二输出端口VBAT-OUT1；其中，第二PMOS管Q3、第二NMOS管Q4、第四电阻R4、第五电阻R5、第六电阻R6构成第二开关电路204，第二PMOS管Q3为第三开关单元2041，第二NMOS管Q4为第四开关单元2042。其中：整流二极管D1的反向接入端(2)电连接至待测电阻R22的一端；待测电阻R22的另一端与第二PMOS管Q3的漏极(D)电连接，第二PMOS管Q3的源极(S)与第二输出端口VBAT-OUT1电连接，第二PMOS管Q3的栅极(G)与第二NMOS管Q4的漏极(D)电连接；第二NMOS管Q4的源极(S)与供电电源的地端GND电连接，第二NMOS管Q4的栅极(G)与第六电阻R6的一端电连接，第六电阻R6的另一端连接至第二控制端口CHAR-TEST_EN，在第二控制端口CHAR-TEST_EN输出的控制信号的控制下导通或关断第二PMOS管；第四电阻R4电连接在第二NMOS管Q4的栅极(G)与供电电源的地端GND之间；第五电阻R5连接在第二PMOS管Q3的栅极(G)与第二输出端口VBAT-OUT1之间。只有在需要对待测的充电芯片进行测试时，待检测电路20才需要工作，所以，当第二控制端口CHAR-TEST_EN输出的控制信号为高电平时，第二NMOS管Q4与第二PMOS管Q3导通，第二开关电路204导通，待检测电路20工作正常。当控制信号为低电平时，第二NMOS管Q4与第二PMOS管Q3关断，第二开关电路204关断，待检测电路20停止工作。在不需要进行测试时，可以通过控制信号控制待检测电路20停止工作，从而可以减少对电路的损耗。可以理解的，在该电路原理图中未示出的第一输出端口103以及第二输入端口201在实际测试电路中可以为一条导线或一个焊点，并非一定是一个真实的硬件输入输出接口。

[0048] 充电芯片30连接至第二输出端口VBAT-OUT1与供电电源的地端GND之间，与待测电阻R22、模拟电池内阻R11、供电电源的地端GND形成回路。在充电芯片30检测到模拟电池电路10的电压值小于预设值时，开启充电模式，电流从VBAT-OUT1流经R22、R11，最后流入地端GND。此时，有电流流经待测电阻R22，充电电流测量电路40通过检测待测电路R22的电流得到输出电压测量值，通过检测电压测量值是否符合充电芯片在给产品的内部电池充电正常工作的电压范围，就可以测试出该充电芯片是否为合格的芯片。

[0049] 充电电流测量芯片采用MAX9922芯片，其检测接入端RS+以及RS-连接在待测电阻

R22的两端,其输出端OUT输出电压测量值,电压测量值是根据流经待测电阻的电流得到的。第一增益调节电阻 R_{a1} 电连接在充电电流测量芯片的输出端OUT与充电电流测量芯片的反馈端FB之间,第二增益调节电阻 R_{a2} 电连接在充电电流测量芯片的反馈端FB与充电电流测量芯片的参考端REF之间,参考端REF与供电电源的地端电GND连接。第二电容C2与第一增益调节电阻 R_{a1} 并联,连接在充电电流测量芯片的输出端OUT与充电电流测量芯片的反馈端FB之间,起到隔离直流信号,将供电端口VBAT-OUT输入电源中残余的交流及谐波成份回路入地的作用。

[0050] 在该可选电路原理图中,正常工作时,由控制端CHAR-TEST_EN输出高电平,使得Q1、Q2、Q3、Q4均导通,充电芯片在检测到需要为模拟电池电路充电时,为模拟电池电路充电,待测电路R22上流过电流,测量芯片根据流经R22上的电流输出电压测量值,以此供技术人员分析该充电芯片是否工作在正常的充电电压范围内。在不需要工作时,由控制端CHAR-TEST_EN输出低电平,使得Q1、Q2、Q3、Q4均关断,测量芯片输出的电压测量值为零。

[0051] 应当理解,本实用新型的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0052] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0053] 此外,在本实用新型各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

[0054] 上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0055] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0056] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下在本实用新型的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变形。本实用新型的范围由所附权利要求及其等同限定。

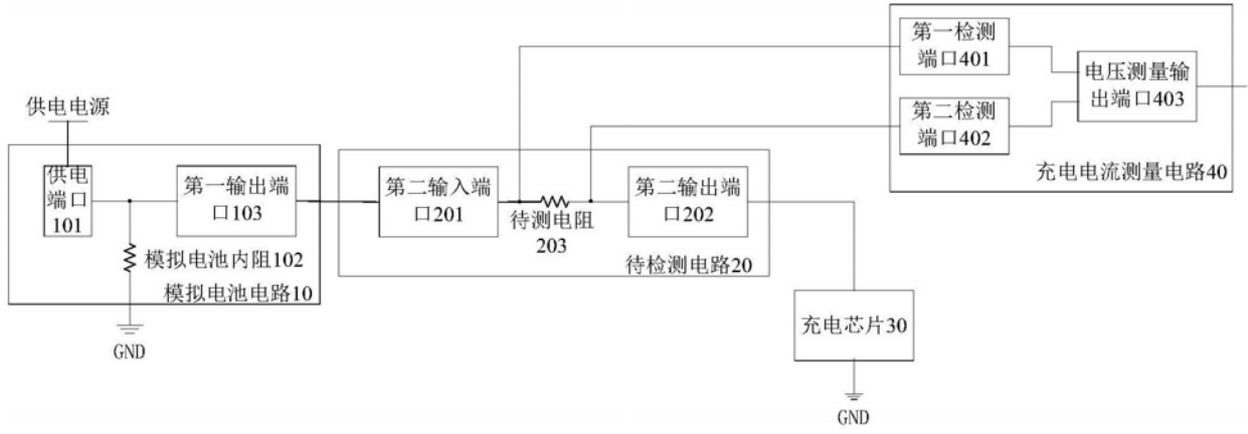


图1

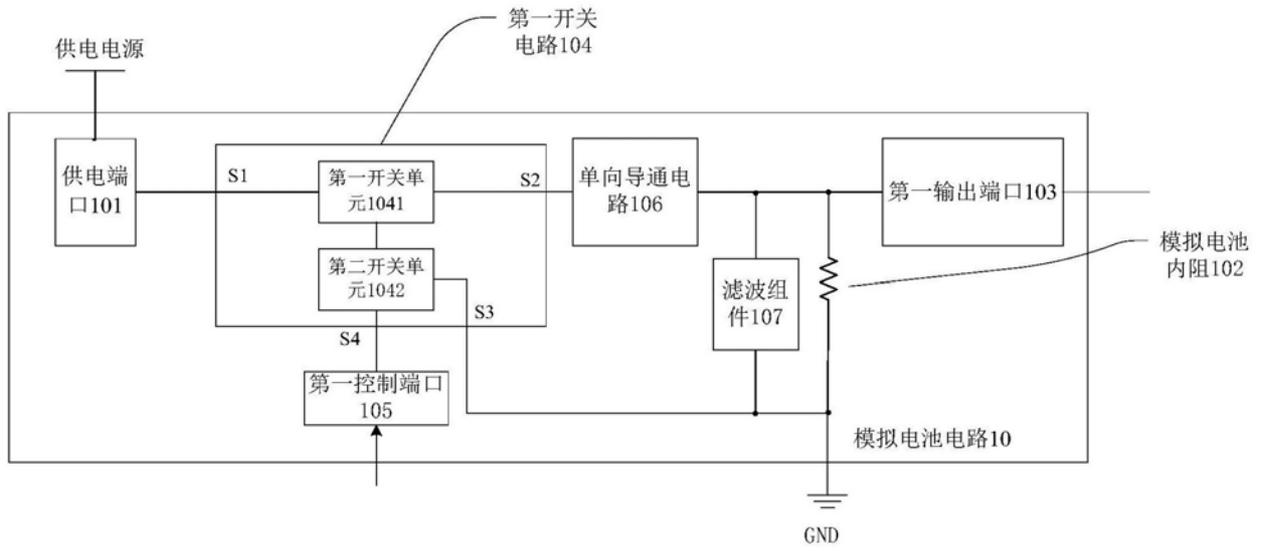


图2

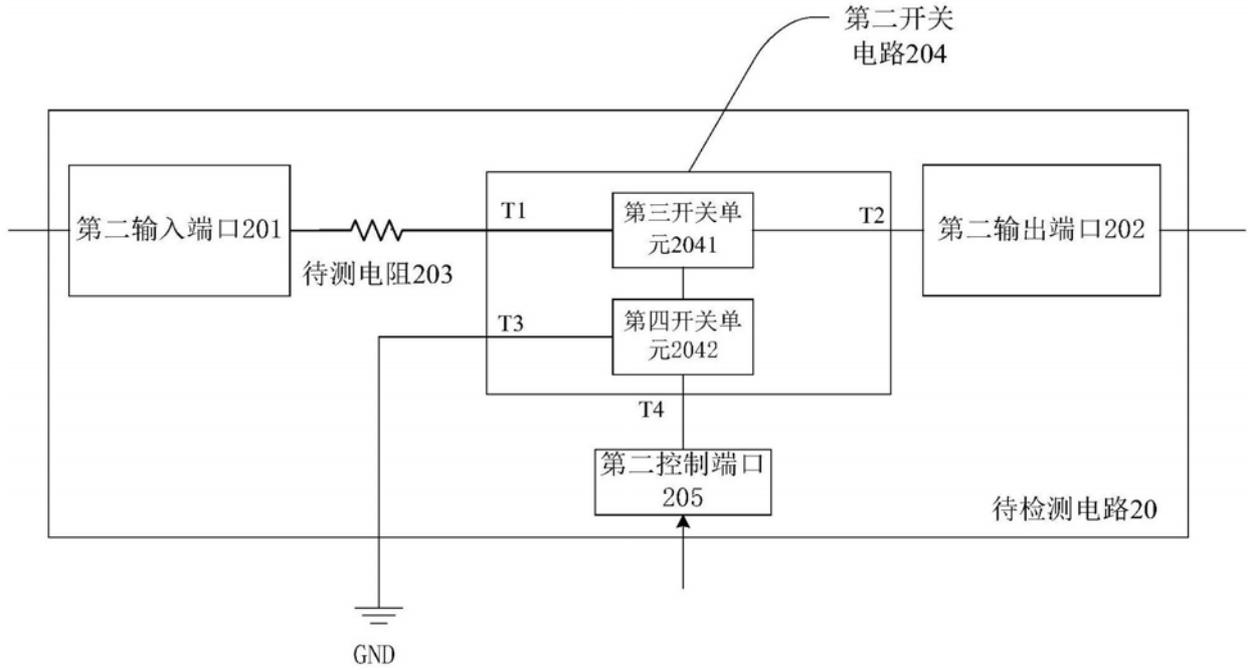


图3

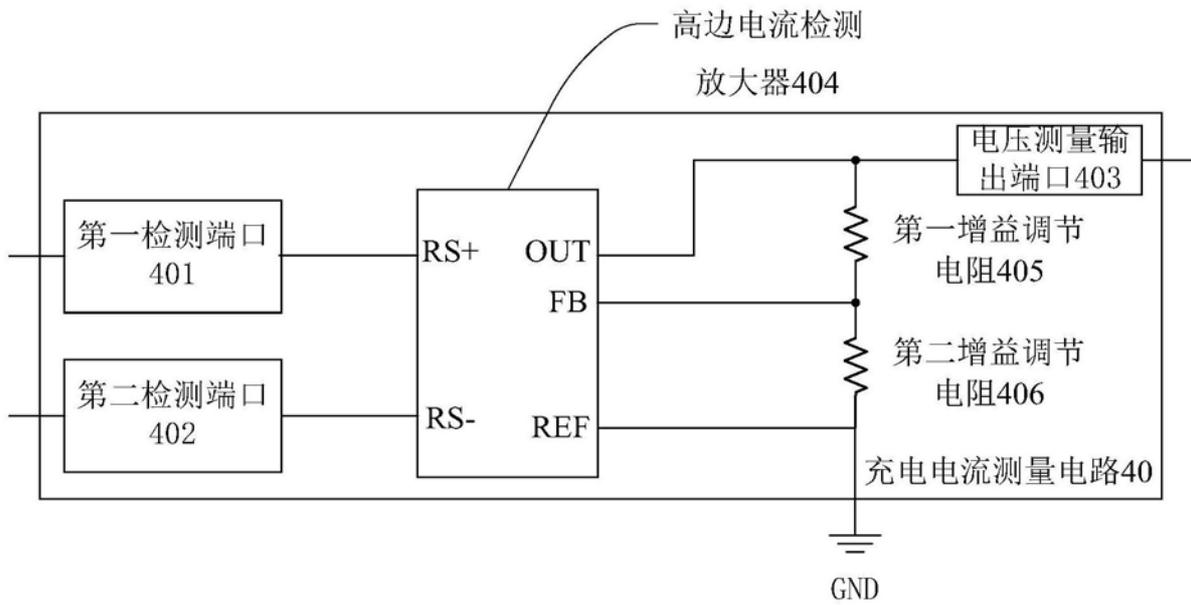


图4

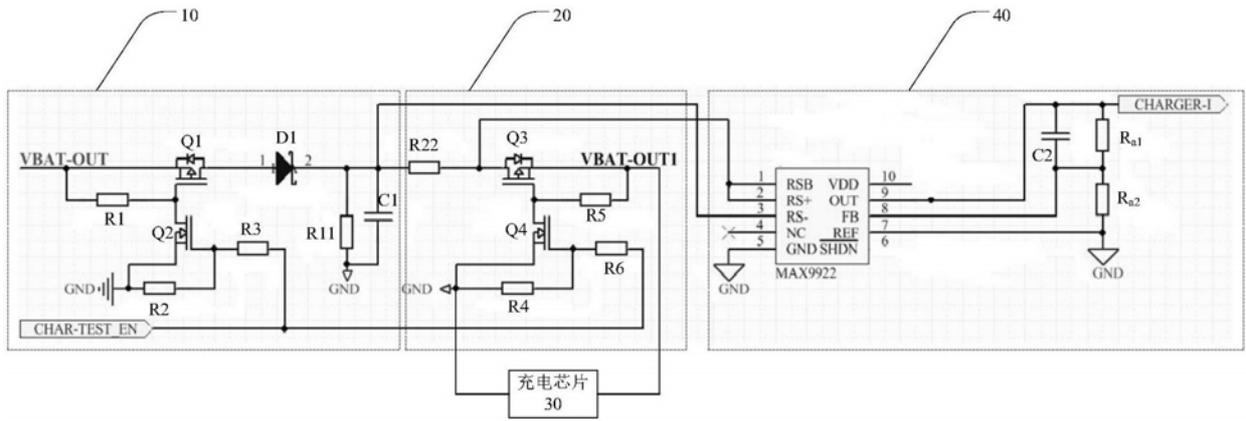


图5