



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103713255 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201310683574. 9

(22) 申请日 2013. 12. 12

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 孔雪娟 庾鸿 王术

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事
务所（普通合伙） 44285

代理人 王仲凯

(51) Int. Cl.

G01R 31/28(2006. 01)

G01R 31/02(2006. 01)

H02H 7/12(2006. 01)

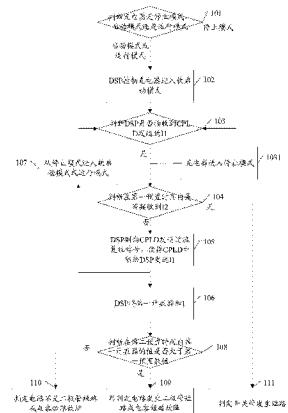
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种电路故障检测方法、系统以及控制器

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种电路故障检测方
法、系统以及控制器。本发明实施例方法包括：当
电子设备处于软启动或运行模式时利用续留二极
管或电容短路后的充电器反复循环行为特点来进
行故障检测，且在电子设备运行过程中，利用电容
电压和电池电压的特点来进行故障检测，本实施
例根据电子设备启动前后的不同特点采用了不同的
检测方案，不增加器件成本的基础上，各种运行
状态下都可有效检出，且不会误报、漏报，并且本
实施例采用检测过流信号进行及时封波的动作，
在检出故障的同时，可以做到对器件的及时保护，
且不会扩大故障范围，可以避免引起其他相邻器
件的损坏，检测快速有效。



1. 一种电路故障检测方法，其特征在于，包括：

步骤一：在电子设备处于软启动模式或运行模式时，第一控制器在接收到第二控制器发送的第一过流信号并且在第一预置时间内没有接收到第二过流信号时，向第二控制器发送过流复位信号，使得第二控制器中断给第一控制器发送第一过流信号，第一控制器将第一计数器的值加1，其中，所述第一计数器的值为当前值，第一计数器的初始值为0，其中，第一控制器在接收到第一过流信号时，所述电子设备进入停止模式；

步骤二、当所述第二控制器中断给第一控制器发送第一过流信号后，第一控制器控制所述电子设备从停止模式进入软启动模式或运行模式；

步骤三：若在第二预置时间内所述第一计数器的值大于第一预置数值，判定所述电路发生二极管短路或电容短路故障。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在运行模式中，第一控制器在接收到第二控制器发送的第一过流信号时，该电路故障检测方法还包括：

判断电容电压是否小于预置电容电压值，并且判断电源电压值是否大于预置电源电压值，若电容电压小于预置电容电压值，并且电源电压值大于预置电源电压值，则将第二计数器的值加1，所述第二计数器的值为当前值，第二计数器的初始值为0；

若在第三预置时间内所述第二计数器的值大于第二预置数值，则判定所述电路发生二极管短路或电容短路故障。

3. 根据权利要求2所述的方法，其特征在于，

若电容电压不小于预置电容电压值，或电源电压值不大于预置电源电压值，则将第二计数器清零。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法，其特征在于，

若在第一预置时间内接收到第二过流信号，则判定开关管发生短路。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法，其特征在于，

判定所述电路发生二极管短路或电容短路故障之后，关闭所述电子设备，并断开输出开关。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法，其特征在于，

若在步骤一之前，电子设备处于停止模式，则第一控制器控制所述电子设备进入软启动模式。

7. 一种电路故障检测方法，其特征在于，包括：

在运行模式中，第一控制器在接收到第二控制器发送的过流信号时，判断电容电压是否小于预置电容电压值，并且判断电源电压值是否大于预置电源电压值，若电容电压小于预置电容电压值，并且电源电压值大于预置电源电压值，则将计数器的值加1，所述计数器的值为当前值，计数器的初始值为0；

若在预置时间内所述计数器的值大于预置数值，则判定所述电路发生二极管短路或电容短路故障。

8. 一种控制器，其特征在于，包括：

第一处理单元，用于在电子设备处于软启动模式或运行模式时，在接收到第二控制器发送的第一过流信号并且在第一预置时间内没有接收到第二过流信号时，向第二控制器发送过流复位信号，使得第二控制器中断发送第一过流信号，将第一计数器的值加1，其中，所

述第一计数器的值为当前值,第一计数器的初始值为 0,其中,在接收到第一过流信号时,所述电子设备进入停止模式;

第二处理单元,用于当所述第二控制器中断发送第一过流信号后,控制所述电子设备从停止模式进入软启动模式或运行模式;

第三处理单元,用于若在第二预置时间内所述第一计数器的值大于第一预置数值,判定所述电路发生二极管短路或电容短路故障。

9. 根据权利要求 8 所述的控制器,其特征在于,还包括:

第四处理单元,用于在运行模式中,在接收到第二控制器发送的第一过流信号时,判断电容电压是否小于预置电容电压值,并且判断电源电压值是否大于预置电源电压值,若电容电压小于预置电容电压值,并且电源电压值大于预置电源电压值,则将第二计数器的值加 1,所述第二计数器的值为当前值,第二计数器的初始值为 0;若在第三预置时间内所述第二计数器的值大于第二预置数值,则判定所述电路发生二极管短路或电容短路故障。

10. 一种控制器,其特征在于,包括:

处理单元,用于在运行模式中,在接收到第二控制器发送的第一过流信号时,判断电容电压是否小于预置电容电压值,并且判断电源电压值是否大于预置电源电压值,若电容电压小于预置电容电压值,并且电源电压值大于预置电源电压值,则将第二计数器的值加 1,所述第二计数器的值为当前值,第二计数器的初始值为 0;若在第三预置时间内所述第二计数器的值大于第二预置数值,则判定所述电路发生二极管短路或电容短路故障。

11. 一种电路故障检测系统,其特征在于,包括:

如权利要求 8 至 9 中任意一项所述的第一控制器或如权利要求 10 所述的第一控制器,和第二控制器;

其中,所述第二控制器,用于向第一控制器发送第一过流信号,并在接收到过流复位信号后中断给第一控制器发送第一过流信号。

一种电路故障检测方法、系统以及控制器

技术领域

[0001] 本发明涉及电路领域，尤其涉及一种电路故障检测方法、系统以及控制器。

背景技术

[0002] 目前，降压式变换电路 BUCK 电路广泛应用于各个直流变直流的降压变换场合，其电路简单，输出电流纹波小，在充电器中应用较多。其中，大功率的充电器，尤其是多模块并联运行共用电池组的场景中对器件故障的检测尤为重要，若能将故障准确定位和报出，将故障模块迅速从系统中切离，可以有效避免影响整个并联系统的运行。

[0003] 现有技术中的 BUCK 电路对续留二极管或输出电容短路的检测方法为：通过识别 BUCK 电路电容电压突降，或者 BUCK 电路电容电压低来判断是否发生了短路故障。本发明的发明人在对现有技术的研究和实践过程中发现，现有技术的检测方法只能在特定工况下报出故障，即只能在输出电容电压建立起来之后有效，但检测过程中若保护不当，很容易引起故障扩大，引起周围器件的损坏。若 BUCK 电路上电之前已经发生了二极管或者电容短路故障时，一旦充电器开始启动，开关管导通时相当于充电器输入短路，必然会触发过流保护而使得充电器停止工作，使得充电器电容电压无法建立，这就使得现有技术的检测方案在检测中失效。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种电路故障检测方法、系统以及控制器，用于准确、及时地检测 BUCK 电路中续留二极管或电容的短路故障。

[0005] 本发明第一方面提供了一种电路故障检测方法，包括：

[0006] 步骤一：在电子设备处于软启动模式或运行模式时，第一控制器在接收到第二控制器发送的第一过流信号并且在第一预置时间内没有接收到第二过流信号时，向第二控制器发送过流复位信号，使得第二控制器中断给第一控制器发送第一过流信号，第一控制器将第一计数器的值加 1，其中，第一计数器的值为当前值，第一计数器的初始值为 0，其中，第一控制器在接收到第一过流信号时，电子设备进入停止模式；

[0007] 步骤二、当第二控制器中断给第一控制器发送第一过流信号后，第一控制器控制电子设备从停止模式进入软启动模式或运行模式；

[0008] 步骤三：若在第二预置时间内第一计数器的值大于第一预置数值，判定电路发生二极管短路或电容短路故障。

[0009] 在第一种可能的实现方式中，在运行模式中，第一控制器在接收到第二控制器发送的第一过流信号时，该电路故障检测方法还包括：

[0010] 判断电容电压是否小于预置电容电压值，并且判断电源电压值是否大于预置电源电压值，若电容电压小于预置电容电压值，并且电源电压值大于预置电源电压值，则将第二计数器的值加 1，第二计数器的值为当前值，第二计数器的初始值为 0；

[0011] 若在第三预置时间内第二计数器的值大于第二预置数值，则判定电路发生二极管

短路或电容短路故障。

[0012] 根据在第一种可能的实现方式，在第二可能的实现方式中，若电容电压不小于预置电容电压值，或电路电压值不大于预置电路电压值，则将第二计数器清零。

[0013] 根据第一方面、第一种可能的实现方式或第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，若在第一预置时间内接收到第二过流信号，则判定开关管发生短路。

[0014] 根据第一方面、第一种可能的实现方式或第二种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，判定电路发生二极管短路或电容短路故障之后，关闭电子设备，并断开输出开关。

[0015] 根据第一方面、第一种可能的实现方式或第二种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，若在步骤一之前，电子设备处于停止模式，则第一控制器控制电子设备进入软启动模式。

[0016] 本发明第二方面提供了一种电路故障检测方法，包括：

[0017] 在运行模式中，第一控制器在接收到第二控制器发送的第一过流信号时，判断电容电压是否小于预置电容电压值，并且判断电源电压值是否大于预置电源电压值，若电容电压小于预置电容电压值，并且电源电压值大于预置电源电压值，则将第二计数器的值加1，第二计数器的值为当前值，第二计数器的初始值为0；

[0018] 若在第三预置时间内第二计数器的值大于第二预置数值，则判定电路发生二极管短路或电容短路故障。

[0019] 本发明第三方面提供了一种控制器，包括：

[0020] 第一处理单元，用于在电子设备处于软启动模式或运行模式时，在接收到第二控制器发送的第一过流信号并且在第一预置时间内没有接收到第二过流信号时，向第二控制器发送过流复位信号，使得第二控制器中断发送第一过流信号，将第一计数器的值加1，其中，第一计数器的值为当前值，第一计数器的初始值为0，其中，在接收到第一过流信号时，电子设备进入停止模式；

[0021] 第二处理单元，用于当第二控制器中断发送第一过流信号后，控制电子设备从停止模式进入软启动模式或运行模式；

[0022] 第三处理单元，用于若在第二预置时间内第一计数器的值大于第一预置数值，判定电路发生二极管短路或电容短路故障。

[0023] 在第一种可能的实现方式中，第四处理单元，用于在运行模式中，在接收到第二控制器发送的第一过流信号时，判断电容电压是否小于预置电容电压值，并且判断电源电压值是否大于预置电源电压值，若电容电压小于预置电容电压值，并且电源电压值大于预置电源电压值，则将第二计数器的值加1，第二计数器的值为当前值，第二计数器的初始值为0；若在第三预置时间内第二计数器的值大于第二预置数值，则判定电路发生二极管短路或电容短路故障。

[0024] 本发明第四方面提供了一种控制器，包括：

[0025] 处理单元，用于在运行模式中，在接收到第二控制器发送的第一过流信号时，判断电容电压是否小于预置电容电压值，并且判断电源电压值是否大于预置电源电压值，若电容电压小于预置电容电压值，并且电源电压值大于预置电源电压值，则将第二计数器的值加1，第二计数器的值为当前值，第二计数器的初始值为0；若在第三预置时间内第二计数

器的值大于第二预置数值，则判定电路发生二极管短路或电容短路故障。

[0026] 本发明第五面提供了一种电路故障检测系统，包括：

[0027] 如第三方面提供的第一控制器或如第四方面提供的第一控制器，和第二控制器；其中，第二控制器，用于向第一控制器发送第一过流信号，并在接收到过流复位信号后中断给第一控制器发送第一过流信号。

[0028] 从以上技术方案可以看出，本发明实施例具有以下优点：

[0029] 本发明实施例中当电子设备处于软启动或运行模式时利用续留二极管或电容短路后的充电器反复循环行为特点来进行故障检测，且在电子设备运行过程中，利用电容电压和电池电压的特点来进行故障检测，本实施例根据电子设备启动前后的不同特点采用了不同的检测方案，不增加器件成本的基础上，各种运行状态下都可有效检出，且不会误报、漏报，并且本实施例采用检测过流信号进行及时封波的动作，在检出故障的同时，可以做到对器件的及时保护，且不会扩大故障范围，可以避免引起其他相邻器件的损坏，检测快速有效。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，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发明的一些实施例，对于本领域技术人员来讲，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的附图。

[0031] 图1是本发明实施例中BUCK电路的示意图；

[0032] 图2是本发明实施例中电路故障检测方法的一个流程图；

[0033] 图3是本发明实施例中电路故障检测方法的另一个流程图；

[0034] 图4是本发明实施例中电路故障检测系统的结构图。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明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发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域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，都属于本发明保护的范围。

[0036] 本发明实施例提供了一种电路故障检测方法。本发明实施例还提供相应的控制器，以及电路故障检测系统。以下分别详细说明。具体可参阅图1至图4：

[0037] 实施例一

[0038] 本发明实施例提供了一种电路故障检测方法。为了描述方便，将以电路检测系统中的第一控制器的角度进行描述。例如，该第一控制器具体可以是数字信号处理器(DSP, Digital Signal Processor)。其中，该电路可以是一种降压式变换电路(BUCK电路)，该BUCK电路还可以包括第二控制器，该第二控制器具体可以是复杂可编程逻辑器件(CPLD, Complex Programmable Logic Device)。该BUCK电路可以应用在充电器等电子设备上。以下将以该电路应用在充电器上为例进行详细说明。

[0039] 具体可参阅图1，图1是BUCK电路的示意图。需说明的是，充电器具有以下三种模式：停止模式、软启动模式和运行模式。其中，停止模式和软启动模式时，输出开启T不打

开；进入运行模式时，T 打开。

[0040] 本发明实施例提供的一种电路故障检测方法，可以包括以下步骤：

[0041] 步骤一：在电子设备处于软启动模式或运行模式时，第一控制器在接收到第二控制器发送的第一过流信号并且在第一预置时间内没有接收到第二过流信号时，向第二控制器发送过流复位信号，使得第二控制器中断给第一控制器发送第一过流信号，将第一计数器的值加 1，其中，第一计数器的值为当前值，第一计数器的初始值为 0，其中，在接收到第一控制器发送的第一过流信号时，电子设备进入停止模式；

[0042] 步骤二、当第二控制器中断给第一控制器发送第一过流信号后，第一控制器控制电子设备从停止模式进入软启动模式或运行模式；

[0043] 步骤三：若在第二预置时间内第一计数器的值大于第一预置数值，判定电路发生二极管短路或电容短路故障。

[0044] 采用上述步骤可以有效检测出充电器在启动前或者运行过程中是否发生二极管短路或电容短路故障。

[0045] 此外，还可以通过以下方法检测充电器在运行过程中是否发生二极管短路或电容短路故障。其中，该检测方法可以作为上述检测方法的补充，可以结合上述检测方法一起对充电器进行检测，可以更快的发现是否发生二极管短路或电容短路故障，具体可以如下：

[0046] 当第一控制器在接收到第二控制器发送的第一过流信号时，判断电容电压是否小于预置电容电压值，并且判断电源电压值是否大于预置电源电压值，若电容电压小于预置电容电压值，并且电源电压值大于预置电源电压值，则将第二计数器的值加 1，第二计数器的值为当前值，第二计数器的初始值为 0；若在第三预置时间内第二计数器的值大于第二预置数值，则判定电路发生二极管短路或电容短路故障。

[0047] 由上可知，本实施例中当电子设备处于软启动或运行模式时利用续留二极管或电容短路后的充电器反复循环行为特点来进行故障检测，且在电子设备运行过程中，利用电容电压和电池电压的特点来进行故障检测，本实施例根据电子设备启动前后的不同特点采用了不同的检测方案，不增加器件成本的基础上，各种运行状态下都可有效检出，且不会误报、漏报，并且本实施例采用检测过流信号进行及时封波的动作，在检出故障的同时，可以做到对器件的及时保护，且不会扩大故障范围，可以避免引起其他相邻器件的损坏，检测快速有效。

[0048] 实施例二

[0049] 为了更好的理解上述方案，下面以具体的应用例对上述技术方案进行详细描述，其中，该第一控制器具体可以是数字信号处理器(DSP, Digital Signal Processor)。该第二控制器具体可以是复杂可编程逻辑器件(CPLD, Complex Programmable Logic Device)，该电子设备可以是充电器。

[0050] 请参阅图 2，具体可以如下：

[0051] 101、判断充电器的运行模式是停止模式、启动模式还是运行模式，若充电器处于停止模式，则执行步骤 102，若充电器处于启动模式或运行模式时，则执行步骤 103；

[0052] 102、若充电器处于停止模式，DSP 控制充电器进入软启动模式，并执行步骤 103；

[0053] 103、判断 DSP 是否接收到 CPLD 发送的 I1；

[0054] 若接收到则执行步骤 104。

- [0055] 1031、DSP 在接收到的 I1 时,充电器进入停止模式。
- [0056] 应当理解的是, I1 是第一过流信号, I2 是第二过流信号。
- [0057] 104、判断在第一预置时间内是否接收到 I2 ;
- [0058] 若在第一预置时间内未接收到 I2 ,则执行步骤 105 ;
- [0059] 若在第一预置时间内接收到 I2 ,则执行步骤 111、判定开关管发生短路。其中,开关管可以是三极管或场效应管等开关管。
- [0060] 105、若在第一预置时间内未接收到 I2 , DSP 则向 CPLD 发送过流复位信号,使得 CPLD 中断给 DSP 发送 I1 ;
- [0061] 106、DSP 将第一计数器的值加 1 ;
- [0062] 其中,第一计数器的值为当前值,第一计数器的初始值为 0。
- [0063] 107、步骤 105 之后,即当 CPLD 中断给 DSP 发送 I1 , DSP 控制电子设备从停止模式进入软启动模式或运行模式,继续执行步骤 103 ;
- [0064] 108、判断在第二预置时间内第一计数器的值是否大于第一预置数值 ;
- [0065] 若大于,则执行步骤 109,若不大于,则执行步骤 110。
- [0066] 109、若大于,则判定电路发生二极管短路或电容短路故障,关闭电子设备,并断开输出开关。
- [0067] 110、若不大于,则判定电路不是二极管短路或电容短路故障。
- [0068] 111、若在第一预置时间内接收到 I2 ,则判定开关管发生短路。其中,开关管可以是三极管或场效应管等开关管。
- [0069] 实施例三
- [0070] 本实施例中通过判断电容电压和电源电压值来判断电路是否发生二极管短路或电容短路故障,在运行模式中,第一控制器在接收到第二控制器发送的过流信号时,可以执行以下步骤,请参阅图 3 :
- [0071] 201、判断电容电压是否小于预置电容电压值,并且判断电源电压值是否大于预置电源电压值 ;
- [0072] 若电容电压小于预置电容电压值,并且电源电压值大于预置电源电压值,则执行步骤 202。若电容电压不小于预置电容电压值,或电路电压值不大于预置电路电压值,则执行步骤 206。
- [0073] 202、若电容电压小于预置电容电压值,并且电源电压值大于预置电源电压值,则将计数器的值加 1。
- [0074] 其中,计数器的值为当前值,计数器的初始值为 0。
- [0075] 203、判断在预置时间内计数器的值是否大于预置数值 ;
- [0076] 204、若大于,则判定电路发生二极管短路或电容短路故障。
- [0077] 205、若不大于,则判定电路不是二极管短路或电容短路故障。
- [0078] 206、若电容电压不小于预置电容电压值,或电路电压值不大于预置电路电压值,则将计数器清零。
- [0079] 此外,还可以结合实施例二和实施例三来判断电路是否发生二极管短路或电容短路故障。
- [0080] 例如,可以在步骤 102 之后,执行步骤 201、判断电容电压是否小于预置电容电压

值，并且判断电源电压值是否大于预置电源电压值。将两种方式结合来判断电路是否发生二极管短路或电容短路故障，可以更快速有效的检测出电路是否发生二极管短路或电容短路故障。

[0081] 实施例四

[0082] 为了更好的实现上述方案，本实施例提供了一种控制器，例如，该控制器可以是数字信号处理器 DSP。其中，该电路可以是一种 BUCK 电路，应用在充电器等电子设备上。以下将以该电路应用在充电器上为例进行详细说明。

[0083] 本实施例提供的控制器具体可以包括以下处理单元：

[0084] 第一处理单元，用于在电子设备处于软启动模式或运行模式时，第一控制器在接收到第二控制器发送的第一过流信号并且在第一预置时间内没有接收到第二过流信号时，向第二控制器发送过流复位信号，使得第二控制器中断给第一控制器发送第一过流信号，第一控制器将第一计数器的值加 1，其中，第一计数器的值为当前值，第一计数器的初始值为 0，其中，在接收到第一控制器发送的第一过流信号时，电子设备进入停止模式；

[0085] 第二处理单元，用于当第二控制器中断给第一控制器发送第一过流信号后，第一控制器控制电子设备从停止模式进入软启动模式或运行模式；

[0086] 第三处理单元，用于若在第二预置时间内第一计数器的值大于第一预置数值，判定电路发生二极管短路或电容短路故障。

[0087] 此外，dsp 还可以包括第四处理单元，用于检测充电器在运行过程中是否发生二极管短路或电容短路故障的情况。

[0088] 具体的，该第四处理单元，用于在运行模式中，第一控制器在接收到第二控制器发送的第一过流信号时，判断电容电压是否小于预置电容电压值，并且判断电源电压值是否大于预置电源电压值，若电容电压小于预置电容电压值，并且电源电压值大于预置电源电压值，则将第二计数器的值加 1，第二计数器的值为当前值，第二计数器的初始值为 0；若在第三预置时间内第二计数器的值大于第二预置数值，则判定电路发生二极管短路或电容短路故障。

[0089] 由上可知，本发明实施例中当电子设备处于软启动或运行模式时利用续留二极管或电容短路后的充电器反复循环行为特点来进行故障检测，且在电子设备运行过程中，利用电容电压和电池电压的特点来进行故障检测，本实施例根据电子设备启动前后的不同特点采用了不同的检测方案，不增加器件成本的基础上，各种运行状态下都可有效检出，且不会误报、漏报，并且本实施例采用检测过流信号进行及时封波的动作，在检出故障的同时，可以做到对器件的及时保护，且不会扩大故障范围，可以避免引起其他相邻器件的损坏，检测快速有效。

[0090] 实施例五

[0091] 为了更好的实现上述方案，本实施例提供了一种控制器，例如，该控制器可以是复杂可编程逻辑器件(CPLD, Complex Programmable Logic Device)。其中，该电路可以是一种 BUCK 电路，应用在充电器等电子设备上。以下将以该电路应用在充电器上为例进行详细说明。

[0092] 本实施例提供的控制器具体可以包括处理单元，用于在运行模式中，在接收到第二控制器发送的第一过流信号时，判断电容电压是否小于预置电容电压值，并且判断电源

电压值是否大于预置电源电压值,若电容电压小于预置电容电压值,并且电源电压值大于预置电源电压值,则将第二计数器的值加1,第二计数器的值为当前值,第二计数器的初始值为0;若在第三预置时间内第二计数器的值大于第二预置数值,则判定电路发生二极管短路或电容短路故障。

[0093] 实施例六

[0094] 本实施例中的还提供了一种电路故障检测系统,可以包括第一控制器和第二控制器。其中,第一控制器具体可以为数字信号处理器 DSP,第二控制器具体可以为复杂可编程逻辑器件 CPLD,具体可参见上述实施例,本实施例不再赘述。其中,该电路可以是一种 BUCK 电路,应用在充电器等电子设备上。以下将以该电路应用在充电器上为例进行详细说明。具体结构可参阅图 4,图 4 是本实施例中电路故障检测系统的一个结构图。

[0095] 其中, DSP 控制充电器的运行, CPLD 处理 DSP 发出的脉冲信号,并根据工况决定打开 DSP 发出的驱动脉冲或封锁 DSP 发出的驱动脉冲。CPLD 接收电感电流过流信号,该过流信号分两个档位,第一过流信号和第二过流信号,其中,图 4 中的过流信号 I1 即为第一过流信号,过流信号 I2 即为第二过流信号。过流信号 I1 持续数 us,过流信号 I2 持续 2 个开关周期(几十 us)以上时间,CPLD 检测到过流信号后会封锁脉冲,直至 DSP 给 CPLD 发送复位信号。

[0096] 充电器未开启时的检测步骤具体可以如下:

[0097] 步骤一、充电器从停止开始进行软启动,较小的输出脉冲就会触发过流信号 I1;

[0098] 步骤二、CPLD 接收过流信号 I1,并封锁充电器的驱动脉冲,CPLD 将过流信号 I1 发送给进行充电器控制的 DSP;

[0099] 步骤三、DSP 接收 I1 过流信号,关闭充电器,如果 2s 内未接收到过流信号 I2,认为非 Q 短路;

[0100] 步骤四、给 CPLD 发送过流复位信号,并将计数器累加一次;

[0101] 步骤五、CPLD 接收到过流复位信号后,解除对充电器输出脉冲的封锁,中断给 DSP 发送过流信号 I1;

[0102] 步骤六、充电器由于未接收到过流信号 I1,就又开始从停止模式进入软启动模式,即返回执行步骤一;

[0103] 步骤七、通过上述循环,如果在一定时间内,计数器累加到 n 次(即在时间 T 内可能连续发生的次数),则认为短路故障发生;

[0104] 步骤八、锁住短路故障,关闭充电器,断开输出开关,并不再开启,结束检测流程。

[0105] 需说明的是,上述故障检测过程即是通过启动 - 过流 - 封锁脉冲 - 关充电器 - 数 s 后复位 - 启动 - 过流 - 封锁脉冲……的反复循环步骤来判定电路是否发生续留二极管或电容的短路故障。

[0106] 充电器开启后的检测步骤具体可以如下:

[0107] 步骤一、触发 I1 信号;

[0108] 步骤二、CPLD 接收到 I1 信号封锁脉冲,将 I1 信号发送给 DSP;

[0109] 步骤三、DSP 在充电器运行模式在中断中判断电容电压是否小于预设电容电压值并且电池电压是否高于预设电池电压值;

[0110] 步骤四、若步骤三的结果判定为是,则返回执行步骤一,

[0111] 步骤五、通过上述循环,若在一定时间内,步骤三的结果判定都为是,则认为短路故障发生;

[0112] 步骤六、锁住短路故障,关闭充电器,充电器无法再自启,结束检测流程。

[0113] 需说明的是,若步骤三的结果判定为否,则进行其他故障或异常判断。

[0114] 应当理解的是,若充电器运行过程中输出电容发生短路,会触发过流封脉冲和关机,可进入充电器开启前时的检测方法。也就是说,充电器开启后的检测方法可作为充电器开启前的快速性的补充,即使不做充电器开启后的方案可有效检出电路是否发生续留二极管或电容的短路故障。

[0115] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成,的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0116] 以上对本发明所提供的一种电路故障检测方法、系统以及控制器进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的技术人员,依据本发明实施例的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

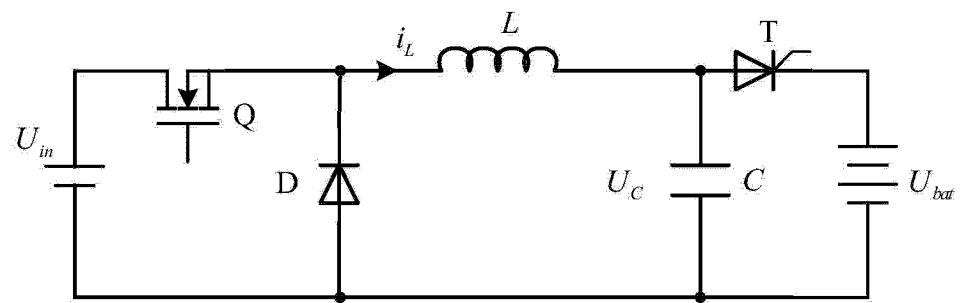


图 1

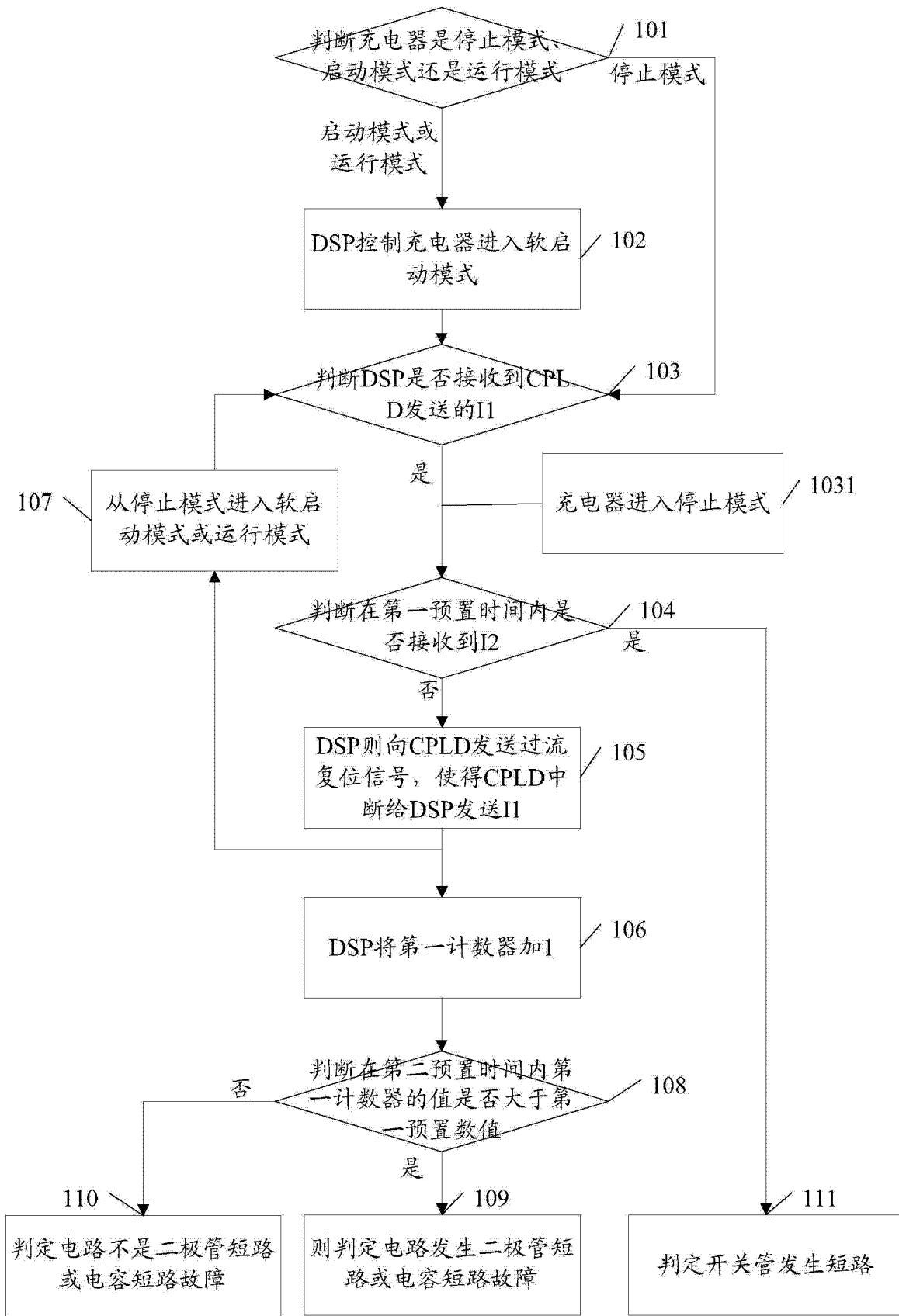


图 2

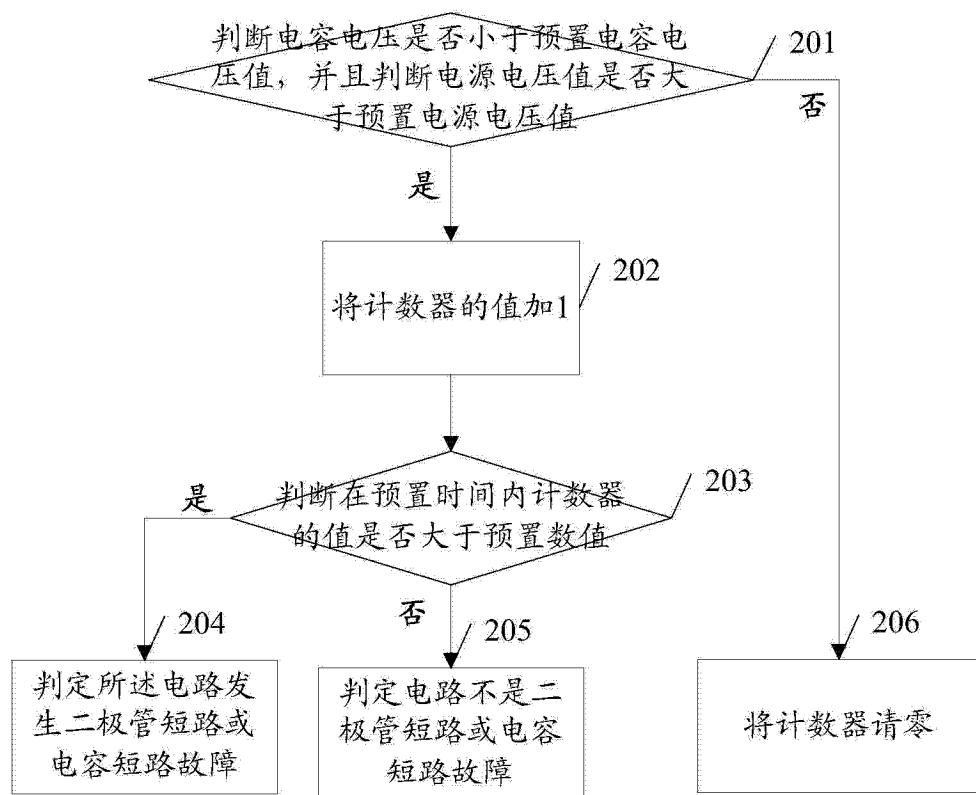


图 3

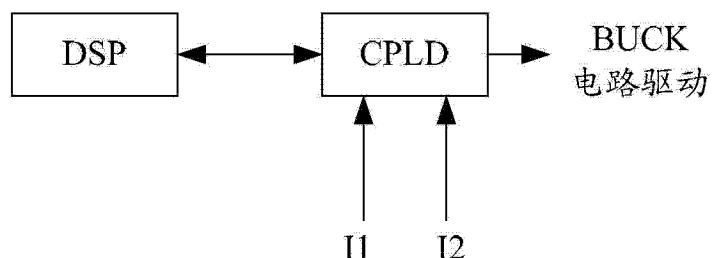


图 4