



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101557099 B

(45) 授权公告日 2011.09.21

(21) 申请号 200910107308.5

审查员 丁小汀

(22) 申请日 2009.05.12

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦A座6层

(72) 发明人 张本军 马光明 买春法

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代理事务所 44287

代理人 胡海国

(51) Int. Cl.

H02H 7/10(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1961419 A, 2007.05.09, 全文.

US 2003/0095368 A1, 2003.05.22, 全文.

CN 101378185 A, 2009.03.04, 全文.

US 5735254 A, 1998.04.07, 说明书第2栏第34行至第4栏第45行, 附图4、5.

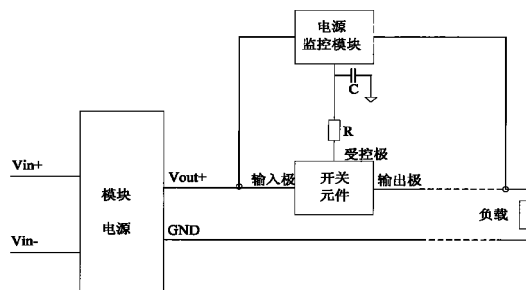
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

模块电源短路保护电路

(57) 摘要

本发明公开了一种模块电源短路保护电路。该电路包括开关元件和电源监控模块,其中,电源监控模块用于设置预定的电压门限,探测开关元件的电压输入极和电压输出极的电压,分别比较两端的电压值是否落入电压门限,若全是,则电源监控模块通过电源监控模块的受控极,控制开关元件闭合,否则,控制开关元件断开。本发明采用简单、可靠的电路设计,有效地解决了模块电源近端短路和远端短路的保护问题。



1. 一种模块电源短路保护电路,其包括开关元件和电源监控模块,其特征在于:

所述电源监控模块,用于设置预定的电压门限,探测所述开关元件的电压输入极和电压输出极的电压,分别比较两端的电压值是否落入所述电压门限,若全是,则所述电源监控模块通过所述开关元件的受控极,控制所述开关元件闭合,否则,控制所述开关元件断开;

所述电源监控模块还用于在所述开关元件断开时,通过所述受控极传输一使得所述开关元件闭合与断开时间占空比小于一的控制信号,控制所述开关元件根据所述控制信号的占空比闭合。

2. 根据权利要求 1 所述的电路,其特征在于,还包括电阻,所述电阻一端连接所述电源监控模块,另一端连接所述受控极,用于传输所述控制信号。

3. 根据权利要求 2 所述的电路,其特征在于,还包括电容,所述电容一端连接所述电阻与所述电源监控模块连接的一端,另一端接地。

4. 根据权利要求 1 所述的电路,其特征在于,所述开关元件为 MOS 管,所述电压输入极为源极,所述电压输出极为漏极,所述受控极为栅极。

5. 根据权利要求 1 所述的电路,其特征在于,所述开关元件为三极管,所述电压输入极为集电极,所述电压输出极为发射极,所述受控极为基极。

## 模块电源短路保护电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电源技术领域,尤其涉及一种开关电源领域的模块电源短路保护电路。

### 背景技术

[0002] 当前,模块电源以其高效率、小体积等优点获得了广泛应用。在交换设备、接入设备、移动通讯、微波通讯以及光传输、路由器等通信领域均大量使用模块电源。

[0003] 对模块电源的短路保护是保障产品可靠性的一个重要措施,是产品设计一个重要指标,也是产品进行国际认证一个重要项目。北美针对通信设备的网络设备构建系统(Network Equipment-BuildingSystem,NEBS) 认证明确提出了对模块电源近端和远端短路测试,并制定了相应的通过规则。

[0004] 请参阅图 1,其是现有技术模块电源短路保护电路示意图。

[0005] 模块电源短路保护电路包括模块电源、保险丝和负载。模块电源通过保险丝将电压加载于负载。保险丝也可以更换为热敏电阻。

[0006] 该模块电源短路保护电路对模块电源的短路保护是通过在电源输出电路上加保险丝或热敏电阻来实现。这些保护措施能基本完成保护电源的功能,但存在需要人工恢复,并且还可能存在大电流发热引起火灾的危险。

[0007] 此外,还有通过监控电源芯片来控制模块电源输出来实现短路保护功能,但通过大量的实践发现这种措施只能针对模块电源近端短路保护,无法实行远端短路保护功能。远端短路时,短路大电流经过控制芯片和印刷电路板(Printed circuit board, PCB) 走线到达监控芯片,由于控制芯片自身电阻和 PCB 走线电阻的存在,使得监控电源芯片检测到的电压在监控电压门限之内,从而不能识别远端短路,而无法实现模块电源远端短路保护的功能,造成安全隐患,不能通过北美 NEBS 认证。在产品全球化时代,针对模块电源的全面安全短路保护是必须解决的一个问题。

### 发明内容

[0008] 为解决模块电源近端短路和远端短路的保护问题,有必要提供一种解决该问题的模块电源短路保护电路。

[0009] 本发明模块电源短路保护电路,其包括开关元件和电源监控模块,其中:

[0010] 所述电源监控模块,用于设置预定的电压门限,探测所述开关元件的电压输入极和电压输出极的电压,分别比较两端的电压值是否落入所述电压门限,若全是,则所述电源监控模块通过所述开关元件的受控极,控制所述开关元件闭合,否则,控制所述开关元件断开;

[0011] 所述电源监控模块还用于在所述开关元件断开时,通过所述受控极传输一使得所述开关元件闭合与断开时间占空比小于 1 的控制信号,控制所述开关元件根据所述控制信号的占空比闭合。

[0012] 在上述电路中,还包括电阻,所述电阻一端连接所述电源监控模块,另一端连接所述受控极,用于传输所述控制信号。

[0013] 在上述电路中,还包括电容,所述电容一端连接所述电阻与所述电源监控模块连接的一端,另一端接地。

[0014] 在上述电路中,所述开关元件为 MOS 管,所述电压输入极为源极,所述电压输出极为漏极,所述受控极为栅极。

[0015] 在上述电路中,所述开关元件为三极管,所述电压输入极为集电极,所述电压输出极为发射极,所述受控极为基极。

[0016] 与现有技术相比较,本发明模块电源短路保护电路提供一种较为全面安全的模块电源短路保护法案,采用简单、可靠的电路设计,有效地解决了模块电源近端短路和远端短路的保护问题。

[0017] 在结合附图阅读本发明实施方式的详细描述后,本发明的特点和优点将变得更加清楚。

[0018] 附图说明

[0019] 图 1 是现有技术模块电源短路保护电路示意图;

[0020] 图 2 是本发明模块电源短路保护电路示意图;

[0021] 图 3 是本发明实施例模块电源短路保护电路示意图。

### 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明模块电源短路保护电路进行说明。

[0023] 请参阅图 2,其是本发明模块电源短路保护电路示意图。

[0024] 本发明模块电源短路保护电路包括模块电源、开关元件、电源监控模块、电阻、电容和负载。

[0025] 其中,模块电源包括二输入端和二输出端。二输入端分别为正极输出端  $V_{in+}$  和负极输出端  $V_{in-}$ 。二输出端分别为正极输出端和负极输出端,负极输出端接地 (GND)。开关元件包括三引脚,分别为输入极、输出极和受控极。电源监控模块包括三引脚,分别为第一探测端、第二探测端和控制端。模块电压的正极输出端与开关元件的输入极相连接,开关元件的输出极与负载的一端相连接,负载的另一端接地。电源监控模块的第一探测端与输入极(近端)相连接,第二探测端与负载不接地的一端(远端)相连接,受控极通过电容 C 接地。电源监控模块的控制端通过电阻 R 与受控极相连接。

[0026] 模块电源,用于通过输入端接收输入电压信号,通过输出端输出预定的输出电压信号。

[0027] 开关元件,用于闭合或者断开模块电源与负载之间的连接。

[0028] 电源监控模块,用于根据预设的电压门限,将其与第一探测端和第二探测端探测到的电压相比较,只要电压门限小于第一探测端或第二探测端探测到的电压,通过受控极控制开关元件断开,如果电压门限皆大于第一探测端和第二探测端探测到的电压,则控制开关元件闭合。

[0029] 电阻 R,用于限流,亦称为限流电阻。电容 C,用于滤波,亦称为滤波电容。

[0030] 本发明模块电源短路保护电路的工作原理如下所述:

[0031] 首先,模块电源接收外界的输入电压信号,进行转化,得到并输出预定的输出电压信号,输出电压信号通过开关元件,再加载于负载的两端。同时,电源监控模块的第一探测端探测开关元件输入极的电压,得到第一电压值,第二探测端探测电压探测负载不接地一端的电压,得到第二电压值,并且,分别将该第一电压值和第二电压值与电源监控模块预设的电压门限相比较,若第一电压值或第二电压值小于电压门限,通过受控极控制开关元件断开,然后,若第一电压值落入电压门限,则通过受控极控制开关元件闭合。

[0032] 其次,通过电源监控模块的内部逻辑电路,实现“打嗝”式(hiccup)保护。即,当电源监控模块的第一探测端探测的第一电压值小于电压门限时,或当第二探测端探测的第二电压值小于电压门限时,电源监控模块控制开关元件断开,此时,电源监控模块控制开关元件闭合。这是通过,在电源监控模块的内部逻辑电路中,设置闭合和断开开关元件的占空比,且闭合和断开开关元件的占空比小于1,使得模块电源的输出功率较小。这样,即使长时间短路,电路中的元件和走线不会有太大的发热现象。当短路消失时,电源监控模块控制开关元件闭合,电路正常导通。

[0033] 请参阅图3,其是本发明实施例模块电源短路保护电路示意图。

[0034] 模块电源为12V转1.2V模块电源。开关元件为N沟道MOS功率管IRF7831,栅极与源极之间截止电压VGS等于30V,漏极与源极之间击穿电压VDS等于12V。滤波电容C采用0.01 $\mu$ F陶瓷贴片电容。限流电阻R采用10欧姆贴片电阻。

[0035] ADM1065芯片在近端A点探测第一电压值,亦称为A点电压。在远端B点探测第二电压值,亦称为B点电压。A点连接MOS管的源极,B点连接MOS管的漏极。

[0036] 电源监控模块采用ADM1065芯片。未发生短路现象时,ADM1065芯片在A点探测第一电压值,为正常工作电压值,即1.2V。考虑到ADM1065芯片可承受电压波动一般都是正常工作电压的10%,把ADM1065的电压门限设置为 $1.2V \pm (1.2V \times 10\%)$ ,即1.08V~1.32V。当A点或者B点电压在该电压门限之外时,ADM1065芯片控制MOS管IRF7831断开,实行电源保护。

[0037] 当A点短路时,MOS管IRF7831断开,B点没有电压。

[0038] 当B点短路时,MOS管IRF7831断开。此时,将实现hiccup保护。若A点电压是1.2V,这种情况下ADM1065芯片控制MOS管IRF7831闭合。而B点短路又使得MOS管IRF7831断开。

[0039] 设置ADM1065内部逻辑电路,使闭合和断开时间比为1:5,即占空比为1:5。如此,即使B点使长时间短路,电路中的元件和走线也不会有过大的发热现象。当B点短路消失时,ADM1065芯片控制MOS管IRF7831闭合。

[0040] 当A点和B点同时短路时,ADM1065芯片一直断开MOS管IRF7831。

[0041] 在上述实施例中,开关元件为MOS管。相应地,开关元件还可以为三极管,并且,三极管的集电极、发射极和基极分别对应MOS管的源极、漏极和栅极。

[0042] 与现有技术相比较,本发明模块电源短路保护电路提供一种较为全面安全的模块电源短路保护法案,采用简单、可靠的电路设计,有效地解决了模块电源近端短路和远端短路的保护问题。

[0043] 以上仅为本发明的优选实施案例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修

---

改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

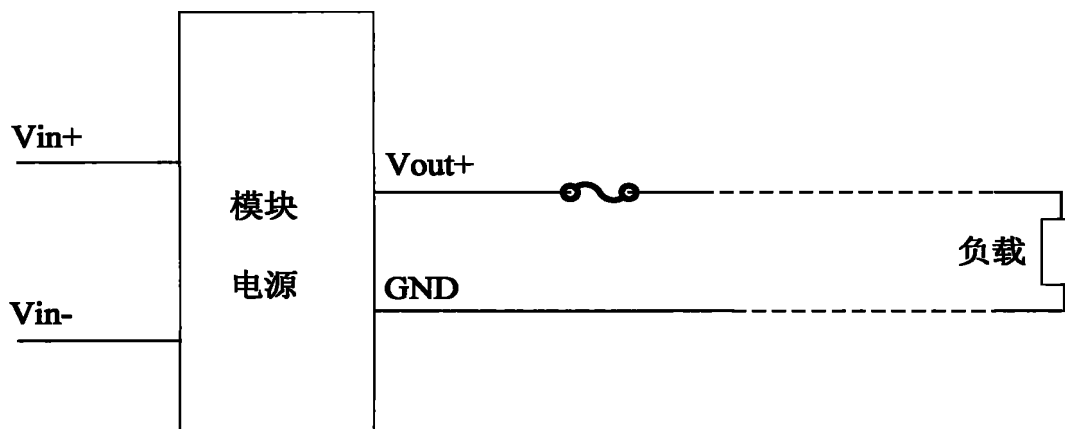


图 1

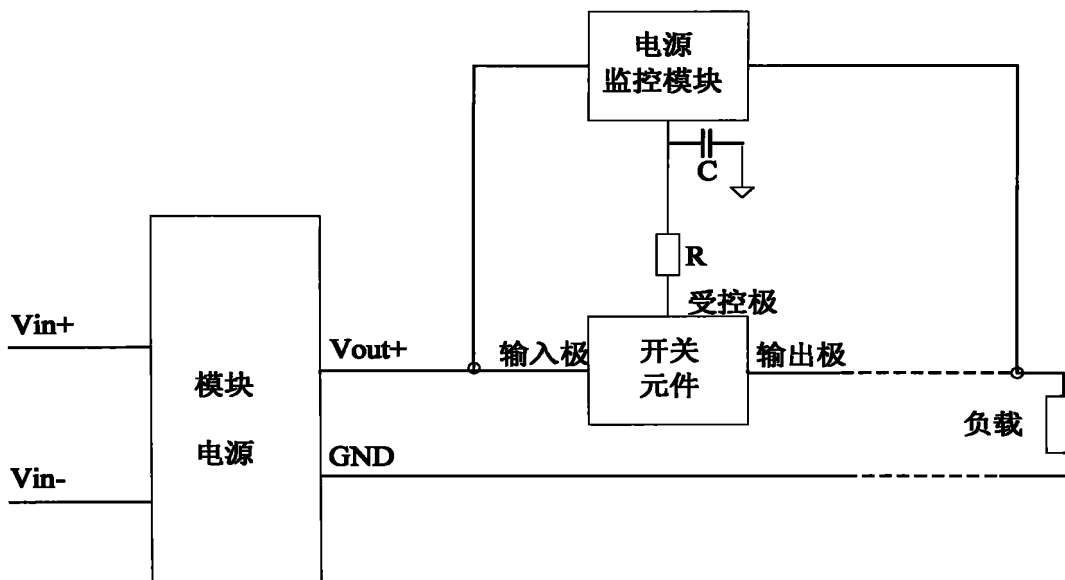


图 2

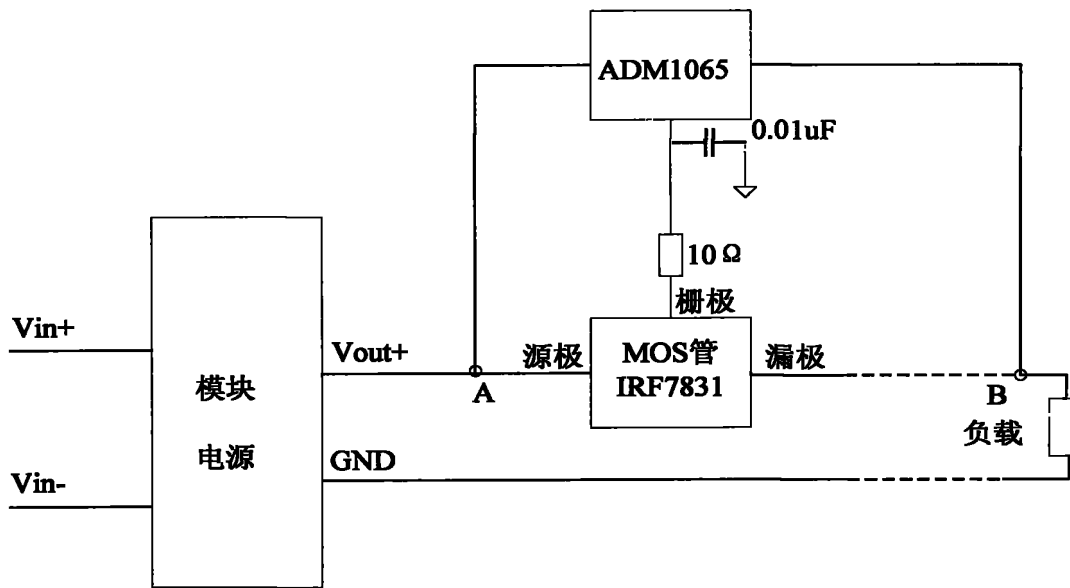


图 3