

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02H 9/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910116982.X

[43] 公开日 2009年11月11日

[11] 公开号 CN 101577419A

[22] 申请日 2009.6.22

[21] 申请号 200910116982.X

[71] 申请人 安徽摆客动力技术有限公司

地址 230011 安徽省合肥市瑶海工业园纬 D
路北国轩能源基地 1420 室

[72] 发明人 刘新天 陈宗海 何耀

[74] 专利代理机构 合肥诚兴知识产权代理有限公司
代理人 宣圣义

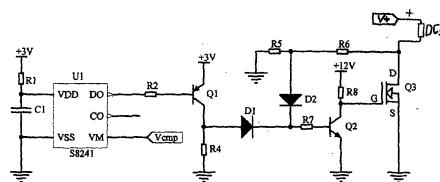
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

具有自锁功能的直流电源短路保护电路

[57] 摘要

本发明公开了一种具有自锁功能的直流电源短路保护电路，包括由电压检测集成芯片和电流采样电路构成的短路检测电路，由两级三极管放大电路构成的开关管驱动电路，由电阻分压网络和二极管构成的电压反馈自锁电路以及串联在直流电源放电回路中的大功率开关管；电压检测集成芯片(U1)的输出端与开关管(Q3)驱动电路中的第一级三极管(Q1)的基极电阻(R2)连接，第一级三极管的集电极通过第一二极管(D1)与第二级三极管(Q2)的基极电阻(R7)连接，第二级三极管的集电极与开关管的栅极连接；开关管漏极连接的电压反馈自锁电路中的电阻分压网络之间的接点，通过第二二极管(D2)与第二级三极管的基极电阻连接，电阻分压网络的另一端接地。



1、一种具有自锁功能的直流电源短路保护电路，其特征在于，包括由电压检测集成芯片和直流电源放电回路电流采样电路构成的短路检测电路，由两级三极管放大电路构成的大功率开关管驱动电路，由电阻分压网络 and 二极管构成的电压反馈自锁电路以及串联在直流电源放电回路中的大功率开关管；电压检测集成芯片(U1)的输出端与大功率开关管(Q3)驱动电路中的第一级PNP型三极管(Q1)的基极电阻(R2)连接，第一级三极管的集电极通过第一二极管(D1)与第二级NPN型三极管(Q2)的基极电阻(R7)连接，第二级三极管的集电极与大功率开关管的栅极连接；一端与大功率开关管漏极连接的电压反馈自锁电路中的电阻分压网络之间的接点，通过第二二极管(D2)与第二级三极管的基极电阻(R7)连接，电阻分压网络的另一端接地。

具有自锁功能的直流电源短路保护电路

技术领域

本发明涉及一种具有自锁功能的直流电源短路保护电路，属于电子控制技术领域。

背景技术

直流电源一般是由交流电源通过交流-直流变换获得或由蓄电池直接提供，是电动自行车，电动工具等直流设备的供电单元。直流电源的输出发生短路时，保护电路必须能及时切断放电回路，确保电源自身及直流设备的安全。现有技术采用在电源输出回路中串联保险丝的方法，一旦发生短路，电路中电流突然增大，保险丝熔断，从而保护直流电源。但是，熔断保险丝后需重新更换保险丝，影响电源的正常使用。

发明内容

本发明的目的是针对现有技术之不足，提供一种反应灵敏、能够快速切断电源的具有自锁功能的直流电源短路保护电路。

其技术方案是：一种具有自锁功能的直流电源短路保护电路，其特征在于，包括由电压检测集成芯片和直流电源放电回路电流采样电路构成的短路检测电路，由两级三极管放大电路构成的大功率开关管驱动电路，由电阻分压网络和二极管构成的电压反馈自锁电路以及串联在直流电源放电回路中的大功率开关管；短路检测电路的输出端与大功率开关管驱动电路中的第一级 PNP 型三极管的基极电阻连接，第一级三极管的集电极通过第一二极管与第二级 NPN 型三极管的基极电阻连接，第二级三极管的集电极与大功率开关管的栅极连接；一端与大功率开关管漏极连接的电压反馈自锁电路中的电阻分压网络之间的接点，通过第二二极管与第二级三极管的基极电阻连接，电阻分压网络的另一端接地。

其技术效果是：当直流电源输出发生短路时，直流电源放电回路电流采样电路将采样到的放电回路的电流转换成电压值送到电压检测集成芯片，与电压检测集成芯片内部设定的阈值相比较后输出，经过大功率开关管的驱动电路，输出短路保护控制信号到大功率开关管，使大功率开关管快速断开放电回路，同时电压反馈自锁电路输出一个高电压将开关管锁定在断开状态，防止短路时开关管因频

繁开关被烧毁。与原有技术相比，本发明的保护电路反应灵敏，能够快速切断电源，且自锁电路稳定可靠，断开直流电源与设备的连接即可方便的解除短路锁定。

附图说明

图 1 是本发明的电路原理图。

具体实施方式

如图 1 所示，具有自锁功能的直流电源短路保护电路，由电压检测集成芯片和直流电源放电回路电流采样电路构成的短路检测电路，由两级三极管放大电路构成的大功率开关管驱动电路，由电阻分压网络和二极管构成的电压反馈自锁电路以及串联在直流电源放电回路中的大功率开关管。电压检测集成芯片 U1 采用日本精工电子有限公司生产的内带高精度电压检测电路和延迟电路的单节锂离子电池保护芯片 S8241。电压检测集成芯片的 VDD 引脚通过电阻 R1 连接到+3V 端子，由+3V 端子为其提供工作电压，其 VSS 引脚接地，VDD 和 VSS 引脚之间连接的电容 C1，与电阻 R1、C1 构成+3V 电源的 RC 滤波网络。直流电源放电回路电流采样电路采用常规的电阻采样电路或霍尔电流传感器进行电流采样（图中未示）。直流电源放电回路电流采样电路将采样的放电回路的电流值，转换成电压值，通过端子 Vcmp 送到电压检测集成芯片的 VM 引脚，与电压检测集成芯片内部设定的阈值进行比较后由 DO 引脚输出，与大功率开关管驱动电路中的第一级 PNP 型三极管 Q1 的基极电阻 R2 连接，第一级三极管的集电极通过第一二极管 D1 与第二级 NPN 型三极管 Q2 的基极电阻 R7 连接，第二级三极管的集电极与大功率开关管 Q3 的栅极 G 连接。大功率开关管采用 N 沟道 MOS 管，通过电阻 R8 由+12V 端子为其栅极提供+12V 的驱动电压。直流电源，直流设备 DCD 及大功率开关管的漏极 D，源极 S 串联构成放电回路，V+、地为直流电源的正负极。电压反馈自锁电路中的电阻 R5、R6 串联，构成分压网络，其一端与大功率开关管的漏极连接，另一端接地，两电阻 R5、R6 串联的接点连接的第二二极管 D2 的另一端，与第二级三极管的基极电阻连接。

其工作过程：放电回路电流正常时，Vcmp 端子的电压较低，低于电压检测集成芯片内部的高精度电压基准，电压检测集成芯片的 DO 端输出高电平，第一级 PNP 型三极管 Q1 截止，第一二极管 D1 的阳极为低电平，故第二级 NPN 型三极管 Q2 的基极也是低电平，Q2 也是截止，大功率开关管 Q3 的栅极 G 电压由于上拉电阻 R8 的作用被钳制为+12V，Q3 的栅极 G 和源极 S 间电压差大于 Q3

的导通门限电压，Q3 导通，使漏极和源极之间的压降近似等于 0，电阻 R6 与电阻 R5 构成的分压网络中点处的电压为低电平，即二极管 D2 的阳极为低电平，直流电源及直流设备 DCD 正常工作。

当直流电源输出发生短路时，放电回路的电流值会瞬间增大，对此电流采样电路转换成的电压值送到 Vcmp 端子，Vcmp 端子电压升高，高于电压检测集成芯片内部的高精度电压基准，电压检测集成芯片 U1 的 DO 端输出低电平，第一级 PNP 型三极管 Q1 导通，由于下拉电阻 R4 的作用，第一二极管 D1 的阳极变为高电平，经过 D1 及电阻 R7 后加到第二级 NPN 三极管 Q2 的基极，Q2 导通，大功率开关管 Q3 的栅极 G 电压变为低电平，栅极与源极之间的电压压差近似为 0，Q3 截止。此时放电回路电流为 0，直流电源正极 V+ 处的高电压通过直流设备 DCD 加到大功率开关管 Q3 的漏极 D，该高电压在电阻 R6 与电阻 R5 构成的分压网络分压后，经第二二极管 D2 和电阻 R7 加到第二级 NPN 型三极管 Q2 的基极，Q2 被锁定在导通状态，Q2 的集电极始终为低电平，从而使大功率开关管 Q3 的栅极 G 保持低电平，Q3 被锁定在截止状态，放电回路保持关断状态。要解除上述的锁定状态，只需将直流设备 DCD 从放电回路中断开，此时放电电流为 0，电流采样电路将转换成的电压值送到 Vcmp 端子，Vcmp 端子电压也为 0，低于电压检测集成芯片内部的电压基准，电压检测集成芯片的 DO 引脚输出高电平，经电阻 R2 后加到第一级 PNP 型三极管 Q1 的基极，Q1 截止，第一二极管 D1 的阳极为低电平。由于直流设备 DCD 已从放电回路中断开；故直流电源正极 V+ 端的高电压无法加到大功率开关管 Q3 的漏极，电阻 R5，电阻 R6 的分压网络中点电压为低电平，即第二二极管 D2 的阳极也是低电平。第一和第二二极管的阳极均为低电平，使得第二级 NPN 型三极管 Q2 的基极为低电平，Q2 截止，大功率开关管的栅极被电阻 R8 上拉到 +12V，栅极与源极的电压差大于 Q3 的导通门限，Q3 恢复导通。如果短路故障已经排除，重新将直流设备 DCD 接入放电回路，则放电回路恢复正常工作。

